



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
จังหวัดเชียงใหม่

คำนำ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอนับนี้ เป็นหลักสูตรที่ปรับปรุงมาจากหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555) เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาในสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยคาดว่าจะเริ่มใช้ได้ตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. 2560 เป็นต้นไป

การจัดทำหลักสูตรนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีความทันสมัย เหมาะสมและถูกต้อง รวมทั้งให้เป็นไปตามพันธกิจของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในวิชาการ ที่ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงโดยเน้นทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และ สร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมและองค์ความรู้เพื่อการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่สังคม และมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีศักยภาพและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่เน้นการใช้ศาสตร์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์โดยเน้นทางด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ เพื่อประยุกต์ในงานด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมต้นน้ำและปลายน้ำ ที่สำคัญอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเชื้อเพลิง ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมแก้ว อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมพอลิเมอร์และพลาสติก ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งเชิงวิชาการและเชิงพาณิชย์ เช่น ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ โดยมีสาระสำคัญของหลักสูตรในด้านการควบคุมใช้สารเคมีอันตราย และวัตถุมีพิษ มาตรฐานอุตสาหกรรม ความเข้าใจพื้นฐานและทฤษฎีในกระบวนการผลิต การปรับปรุงกระบวนการผลิต การพัฒนาออกแบบ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในกระบวนการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งมุ่งหวังผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติและสังคมต่อไป

หลักสูตรปรับปรุงฉบับนี้ มีส่วนสำคัญประกอบด้วย 8 หมวด ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างหลักสูตร ผลการเรียนรู้ และกลยุทธ์การสอนและการประเมิน หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา การพัฒนาคณาจารย์ การประกันคุณภาพหลักสูตร และ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
ใบสรุปขั้นตอนการเสนอหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	4
หมวดที่	
1 ข้อมูลทั่วไป	5
2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	12
3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	16
4 ผลการเรียนรู้ และกลยุทธ์การสอนและการประเมิน	89
5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	116
6 การพัฒนาคณาจารย์	119
7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	120
8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	131
เอกสารแนบ	
1 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร กับ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร – โครงสร้างหลักสูตรเดิม – โครงสร้างหลักสูตรใหม่	134
2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ตามโครงสร้างหลักสูตรเดิม – หลักสูตรใหม่	135
3 สาระสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตร	142
4 ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร	180
5 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	194
6 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	195
7 รายงานสรุปการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตร	196
8 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556	201

ใบสรุปขั้นตอนการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

.....

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้รับความเห็นชอบจากที่ประชุม ดังนี้

1. คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
ในการประชุม ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2559
2. คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
ในการประชุม ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2559
3. คณะกรรมการประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
ในการประชุม ครั้งที่ 4/2559 เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2559
4. คณะกรรมการวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุม ครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560
5. คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุม ครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560
6. คณะกรรมการวิชาการ เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย
ในการประชุม ครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2560
7. คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัย
ในการประชุม ครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2560
8. สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 2/2560 เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วิทยาเขต/คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสหลักสูตรและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25550131101344

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Industrial Chemistry and
Textile Technology

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ)

ชื่อย่อ ภาษาไทย : วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ)

ชื่อเต็ม ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science

(Industrial Chemistry and Textile Technology)

ชื่อย่อ ภาษาอังกฤษ : B.Sc. (Industrial Chemistry and Textile Technology)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

140 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี ทางวิชาการ

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัย ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญากับผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

6.1 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ พ.ศ. 2555

6.2 กำหนดเปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560

6.3 คณะกรรมการวิชาการ เห็นชอบหลักสูตรและให้นำเสนอคณะกรรมการบริหารฯ

ในการประชุม ครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2560

6.4 คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย เห็นชอบหลักสูตรและให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยฯ

ในการประชุมครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 28 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

6.5 สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้ความเห็นชอบและอนุมัติหลักสูตร

ในการประชุมครั้งที่ 2/2560 (สัณจร) เมื่อวันที่ 23 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 งานด้านวิจัยและพัฒนา (Research and Development) งานด้านวิศวกรรม (Engineer) งานพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ และงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น เคมีภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เชื้อเพลิง ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และพลาสติก ผลิตภัณฑ์แก้วและเซรามิก ผลิตภัณฑ์โลหะ โรงงานอุตสาหกรรมอาหารและยา โรงงานสิ่งทอ และโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรอื่น ๆ

8.2 ประกอบอาชีพอิสระที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ –สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีพ.ศ.
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอุษารัตน์ รัตน์คำนวน	วท.ด.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
			วท.บ.	พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
2	อาจารย์	นายสุรศักดิ์ กุยมาลี	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วท.ม.	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
3	อาจารย์	นายณัฐพล เล้าหรรณพพันธุ์	Ph.D.	Physics	University of Warwick, United Kingdom	2556
			วท.ม.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
4	อาจารย์	นายศักดิ์นันท์ นันตัง	วท.ด.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			วท.ม.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
5	อาจารย์	นางสาวพัชร อินธนู	Ph.D.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			M.Sc.	Polymer Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

10.1 อาคารเรียนรวมต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

10.2 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

1) ความต้องการในการพัฒนาการลงทุนด้านอุตสาหกรรมของประเทศและความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาอุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมสิ่งทอ ส่งผลให้ตลาดแรงงานในภาคอุตสาหกรรมต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ เพื่อเป็นกลไกหลักในการผลักดันการพัฒนาอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของประเทศ เช่น อุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหนักที่มีอัตราการขยายตัวสูง อุตสาหกรรมพอลิเมอร์และสิ่งทอ อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมเซรามิกและแก้ว และ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ทำให้การพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศ ที่จะผลักดันการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติต่อไป

2) ความขาดแคลนแรงงานทางด้านสิ่งทอของภาคอุตสาหกรรมของประเทศ ส่งผลให้การพัฒนาบุคลากรด้านสิ่งทอมีความจำเป็นต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศเป็นอย่างยิ่ง

3) กระแสโลกาภิวัตน์ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมประชากร เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้คนในสังคมต้องการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในสาขาเฉพาะด้าน เพื่อให้รู้เท่าทันและอยู่รอดท่ามกลางการแข่งขันและความเชื่อมโยงของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว นอกจากนี้ยังต้องยกระดับนักศึกษาให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น

4) การเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ส่งผลทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านตลาดแรงงานของภาคอุตสาหกรรมสูง ประกอบกับการย้ายฐานการผลิตอุตสาหกรรมไปยังประเทศอื่นในแถบภูมิภาคอาเซียน ดังนั้นการพัฒนาบุคลากรที่มีความสามารถด้านอุตสาหกรรมจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

1) ประเทศไทยมีพื้นฐานคือเกษตร มีวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมาช้านาน แต่ขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่มีองค์ความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติเฉพาะด้าน ทั้งยังขาดความสามารถในต่อยอดภูมิปัญญาเหล่านั้น โดยเฉพาะองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่เกี่ยวเนื่องกับสิ่งทอพื้นบ้าน การใช้วัสดุสิ่งทอธรรมชาติ เครื่องปั้นดินเผา เครื่องเคลือบ กระจกสี และเครื่องเงิน ซึ่งการใช้ประโยชน์จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในทางเคมีอุตสาหกรรมมาช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ จะทำให้สามารถอนุรักษ์และพัฒนาองค์ความรู้เหล่านี้ไม่ให้สูญหาย ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาด้านเกษตรกรรมโดยมีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน

2) การตื่นตัวเกี่ยวกับการดำรงชีวิตให้มีความปลอดภัยปราศจากสารเคมีเป็นพิษ เช่น เกษตรอินทรีย์ เป็นต้น การพัฒนาอุตสาหกรรมและการดำเนินการในการศึกษาในสภาวะที่ปลอดภัย อีกทั้งการเพิ่มความรู้เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายและการจัดการสารเคมีอันตรายดังกล่าวจากอุตสาหกรรมจึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชากรและสังคมไทย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

1) พัฒนาหลักสูตรเพื่อพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเป็นที่ยอมรับในระดับสากลเพื่อที่จะสามารถแข่งขันกับบุคคลอื่นทั้งภายในและภายนอกประเทศได้

2) พัฒนาหลักสูตรเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และส่งเสริมงานวิจัยที่สามารถต่อยอดเป็นนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการเกษตร อุตสาหกรรมสิ่งทอ และอุตสาหกรรมปลายน้ำทางด้านปิโตรเคมี เซรามิก แก้ว และโลหะ

3) พัฒนาหลักสูตรที่เน้นการวิจัยเพื่อนำไปสู่การเผยแพร่ในระดับนานาชาติ รวมทั้งใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ช่วยสนับสนุนการพัฒนาสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน

4) พัฒนาหลักสูตรเพื่อผลิตบัณฑิตให้สนองต่อความต้องการของประเทศ และประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

5) พัฒนาหลักสูตรเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนานักศึกษา บัณฑิต อาจารย์ และ ครุภัณฑ์ การศึกษาโดยอาศัยความร่วมมือของหน่วยงานของรัฐและเอกชน (Public Private Partnership, PPP)

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

1) หลักสูตรผลิตบัณฑิตสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอให้มีความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเน้นให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นเพื่อที่บัณฑิตจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม โดยเน้นทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ทางด้านอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ ชุมชนท้องถิ่น และสังคมของประเทศซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

2) ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาและสร้างสรรค์งานวิจัยนวัตกรรมและสร้างองค์ความรู้ในศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เช่น การนำวัสดุทางการเกษตรมาแปรรูปให้เกิดประโยชน์ในระดับอุตสาหกรรม เพื่อนำไปเผยแพร่และถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่สังคมทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์
- หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาแกน ได้แก่
 - คม 101 หลักเคมี 1
 - คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1
 - คม 103 หลักเคมี 2
 - คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2
 - คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1
 - คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2
 - ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น
 - ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น
 - ขว 101 หลักชีววิทยา
 - ขว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา

- ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2
 - ศท 247 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ
 - ศท 343 สนทนาภาษาอังกฤษ
 - ศท 348 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ
 - ศท 440 ภาษาอังกฤษในสื่อสิ่งพิมพ์
- หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกบังคับ ได้แก่
- คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1
 - คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1
 - คม 251 เคมีอินทรีย์ 1
 - คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1
 - คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1
 - คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1
 - คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ
 - คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ
 - คม 331 เคมีอินทรีย์ 1
 - คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1
 - คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2
 - คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร แต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาทุกวิชา เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับสาขาวิชา อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา ในการพิจารณาข้อกำหนดรายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการดำเนินการ เพื่อให้การดำเนินงานด้านการสอนเป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชา และบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2) มีการประชุมหารือระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำผู้ที่ได้รับมอบหมายการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตรที่เปิดสอน เพื่อให้ได้เนื้อหาความรู้และทักษะ และเพื่อวางแผนการดำเนินงานการสอนและพัฒนาการสอนให้ตรงตามความต้องการและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3) การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป จะดำเนินการโดย คณะที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะศิลปศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร วิทยาลัยบริหารศาสตร์ และวิทยาลัยพลังงานทดแทน โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของแต่ละหลักสูตรจะดำเนินการประสานงาน และแจ้งไปยังคณะที่จัดการเรียนการสอนให้ทราบล่วงหน้าถึงจำนวนนักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนในแต่ละปีการศึกษา

4) การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 โดยมีคณะกรรมการกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน และมีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตามแบบ มคอ.5 และ มคอ. 6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ทุกปีการศึกษา

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา ความสำคัญ

ปรัชญา

การผลิตบัณฑิตที่มีศักยภาพ คุณภาพ และมีความสามารถด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ควบคู่กับการเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีและมีความตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และตอบสนองความต้องการของสังคม

ความสำคัญ

ด้วยปัจจุบันการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยมีการผลิตที่ทวีปเอเชีย ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาโครงสร้างและพื้นฐานทางอุตสาหกรรมให้แข็งแกร่งขึ้น จึงต้องมีการพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเพื่อการพัฒนาดังกล่าวและเพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมอีกด้วย สาขาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้เล็งเห็นว่าประเทศไทยยังมีความต้องการบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะนักเคมีอุตสาหกรรม นักเคมีเทคนิค และผู้เชี่ยวชาญทางด้านสิ่งทอ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศแล้ว และยังเป็นการสร้างเสริมความแข็งแกร่งให้กับภูมิภาคทางตอนเหนือของประเทศไทยที่มีนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือและผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เครื่องปั้น เซรามิก แก้วและกระจกโบราณ ซึ่งเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์หลักของภูมิภาค และเป็นภูมิปัญญาไทยที่ยังต้องการการพัฒนาเพื่อคุณภาพและมาตรฐานสำหรับการก้าวไปสู่ตลาดโลก อีกทั้งยังสามารถผลิตบัณฑิตเพื่อมีศักยภาพสูง และสามารถแข่งขันในตลาดแรงงานได้

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1) ผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และสามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ

2) ผลิตบัณฑิตให้มีจิตสำนึกในคุณธรรมและจริยธรรมอันดีในวิชาชีพด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ หมั่นแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสามารถทำงานและติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

3) ผลิตบัณฑิตในระดับปริญญาตรีด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ให้มีความรู้ความสามารถทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อนำไปประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการผลิตผลงานทางวิชาการสู่ระดับชุมชนหรือสังคมในระดับประเทศ

4) ผลิตบัณฑิตให้มีความรับผิดชอบต่องาน และดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรที่ประกอบด้วยแผนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร กลยุทธ์ และตัวบ่งชี้การพัฒนาปรับปรุง โดยคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในรอบการศึกษา 5 ปี

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 ตัวบ่งชี้/หลักฐาน
ด้านพัฒนาบุคลากร ด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ 1. ด้านการเรียนการสอนและจรรยาบรรณ 2. ด้านวิชาการหรือบริการวิชาการ	1. กระตุ้น และส่งเสริมให้คณาจารย์เข้ารับการอบรมเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ที่จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ 2. จัดทำคู่มือที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณและการเรียนการสอน 3. กระตุ้นและส่งเสริมพร้อมทั้งผลักดันให้อาจารย์ประจำเข้าร่วมหรือนำเสนอผลงานด้านวิชาการ 4. กระตุ้นและส่งเสริมพร้อมทั้งผลักดันให้อาจารย์ประจำหลักสูตรจัดทำเอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน ตำรา หรือ หนังสือ ที่ใช้ในรายวิชาต่างๆ ของหลักสูตร และตีพิมพ์ผลงานวิจัย 5. กระตุ้นและส่งเสริมพร้อมทั้งผลักดันให้อาจารย์ประจำเข้าร่วมวิจัยหรือเป็นที่ปรึกษาให้กับภาคอุตสาหกรรม 6. ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือจากภาครัฐและเอกชน (Public Private Partnership) 7. ส่งเสริมให้บุคลากรไปปฏิบัติงานร่วมกับภาคเอกชนหรืออุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มขีด	ตัวบ่งชี้ 1. จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรที่เข้าร่วมหรือนำเสนอผลงานทางวิชาการ 2. จำนวนการเสนอผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร 3. จำนวนเอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน ตำรา หรือ หนังสือ 4. จำนวนผลการตีพิมพ์ของอาจารย์ประจำหลักสูตร 5. จำนวนอาจารย์ที่ได้รับกำหนดตำแหน่งวิชาการ 6. จำนวนอาจารย์ใหม่ที่เข้ารับการปฐมนิเทศหรืออบรมด้านการจัดการเรียนการสอน หลักฐาน 1. หลักฐานแสดงการเข้าร่วมเสนอผลงานวิชาการ 2. หลักฐานแสดงการเข้าร่วมวิจัยหรือเป็นที่ปรึกษาของภาคอุตสาหกรรม 3. เอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน ตำรา หรือ หนังสือ 4. ผลงานตีพิมพ์

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 ตัวบ่งชี้/หลักฐาน
	ความสามารถในภาคเอกชน (Talent Mobility)	5. หนังสือแสดงการกำหนด ตำแหน่งวิชาการของอาจารย์ ประจำหลักสูตร 6. หลักฐานแสดงการเข้าร่วม ปฐมนิเทศหรืออบรมของ อาจารย์ใหม่
ด้านหลักสูตร 1. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย สอดคล้องเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง ไป 2. มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจาก KPI ที่อยู่ในการ ประเมินคุณภาพการศึกษาที่ เกี่ยวข้องกับหลักสูตร 3. การเรียนรู้ของนักศึกษาด้วยการ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (Learning by doing) 4. กระบวนการเรียนรู้โดยใช้นักศึกษาเป็นศูนย์กลาง (Student Center)	1. รวบรวมเทคโนโลยีที่ เกี่ยวข้องกับด้านเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่ง ทอที่เปลี่ยนแปลงไป 2. รวบรวมติดตามผลการ ประเมิน QA ของหลักสูตรรวม ทุก 5 ปี ในด้านความพึงพอใจ และภาวะการดำเนินงานของ บัณฑิต 3. ส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับ การปฏิบัติสหกิจศึกษา (Cooperative Education) และการฝึกงานในหน่วยงาน ของรัฐและเอกชน 4. ส่งเสริมการเรียนรู้ การสอน และการแนะนำนักศึกษาโดย ใช้ความต้องการของผู้เรียนเป็น หลัก (Student center) และ เน้นการพัฒนานักศึกษาให้ พร้อมต่อการเข้าสู่ ตลาดแรงงานด้วยการสอนงาน หรือ Coaching	ตัวบ่งชี้ 1. รายละเอียดของหลักสูตร ตาม มคอ.2 2. สำรวจความต้องการและ ความพึงพอใจของผู้สอน นักศึกษา บัณฑิตและผู้ใช้ บัณฑิต 3. จำนวนนักศึกษาที่ได้รับการ ปฏิบัติสหกิจศึกษาและฝึกงาน หลักฐาน 1. แบบ มคอ.2 2. แบบสำรวจความต้องการ และความพึงพอใจของผู้สอน นักศึกษา บัณฑิตและผู้ใช้ บัณฑิต 3. หลักฐานการเข้าร่วมปฏิบัติ สหกิจศึกษาและฝึกงาน
ด้านนักศึกษา 1. ด้านความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สิ่งทอ	1. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ นักศึกษารู้จัก ประสบการณ์จริงใกล้เคียงกับ	ตัวบ่งชี้ 1. มีโครงการที่จัดเพื่อสนับสนุน การเรียนการสอน 2. นักศึกษาเข้าร่วมนำเสนอ

2.1 แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	2.2 กลยุทธ์	2.3 ตัวบ่งชี้/หลักฐาน
2. ด้านภาษาต่างประเทศ 3. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4. ความพร้อมในการออกสู่ตลาดแรงงาน	การปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ 2. ส่งเสริมให้นักศึกษาเพิ่มทักษะการปฏิบัติมากขึ้นผ่านวิชาปฏิบัติการและวิชากลุ่มสหกิจศึกษา การฝึกงานและการทำปัญหาพิเศษ 3. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และภาษาต่างประเทศในการเรียนการสอน 4. ส่งเสริมการนำเสนอผลงานวิชาการของนักศึกษาในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 5. การแนะแนวนักศึกษา	ผลงานหรือผลิตผลงานวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หลักฐาน 1. จำนวนนักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการที่เกี่ยวข้อง 2. จำนวนโครงการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ 3. ผลงานวิชาการที่นำเสนอโดยนักศึกษาในงานประชุมวิชาการนานาชาติ 4. ผลงานวิชาการอื่นๆ ที่นักศึกษาร่วมจัดทำ
ด้านผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 1. ความพึงพอใจของผู้ประกอบการ สถานประกอบการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	1. สำนักรวความพึงพอใจของผู้ประกอบการ ขอคำปรึกษาจากผู้ประกอบการ 2. ประเมินทักษะความรู้ จรรยาบรรณ และความสามารถในการทำงานของนักศึกษา	ตัวบ่งชี้ 1. ความพึงพอใจต่อบัณฑิตและ หลักสูตร หลักฐาน 1. แบบสำรวจความพึงพอใจและรายงานสรุปผล

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การศึกษาในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการเรียนการสอนในภาคการศึกษาฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มีการจัดการศึกษาระบบอื่น นอกเหนือจากระบบทวิภาค

2 การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน - เดือนกันยายน
- ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์
- หรือเป็นไปตามปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1) สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า ผ่านการสอบคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) หรือผ่านการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

2) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี ตามระเบียบและประกาศอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1) ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นการเรียนรู้ที่มีรูปแบบต่างไปจากเดิม คือ ระดับอุดมศึกษาที่ต้องดูแลตนเอง จัดสรรเวลาในการเรียนและกิจกรรมด้วยตนเอง อีกทั้งยังมีสังคมที่แตกต่างไปจากเดิม

2) นักศึกษามีความรู้ด้านภาษาต่างประเทศ และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ไม่ถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

3) นักศึกษาไม่ตั้งใจเข้าศึกษาในสาขาวิชาที่เรียนตั้งแต่แรก/ไม่ทราบความถนัดความชอบของตนเอง ส่งผลให้ไม่ตั้งใจเรียน และมีการโอนย้ายสาขาในอนาคต

4) นักศึกษามีความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ

5) นักศึกษาไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา แผนการเรียน และแผนการทำงานในอนาคต
- 2) มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนถึงแนะแนวทางในการเรียน ตลอดจนการครองชีวิต การใช้ชีวิต ในสังคม การมีเป้าหมายในการดำเนินชีวิตและการเตรียมความพร้อมสู่ตลาดแรงงาน
- 3) มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือแก่อาจารย์ที่ปรึกษาจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น เป็นต้น
- 4) จัดทดสอบความสามารถทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อจัดหลักสูตรสอนเสริมตามความสามารถของผู้เรียน
- 5) แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนักศึกษา เพื่อทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และ ให้นโยบายในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ ตลอดจนให้คำปรึกษาทั้งวิชาการ เป้าหมายในการดำรงชีวิตและเตรียมความพร้อมเพื่อให้นักศึกษามีความพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน
- 6) จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	–	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	–	–	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	–	–	–	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนบัณฑิตคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	–	–	–	30	30

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณสำหรับค่าใช้จ่าย เป็นเงินงบประมาณแผ่นดิน และเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยฯ

แหล่งทุนสนับสนุน	งบประมาณที่คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1.งบประมาณแผ่นดิน	6,488,000	6,755,000	7,034,000	7,306,000	7,481,400
2.งบประมาณเงินรายได้	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000	2,000,000

2.6.1 งบประมาณแผ่นดิน (หน่วย/บาท)

หมวดรายจ่าย	ประมาณการค่าใช้จ่ายในปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1.งบบุคลากร					
– อัตราเดิม	2,500,000	2,625,000	2,756,300	2,894,000	3,038,800
– อัตราใหม่	528,000	555,000	583,000	612,000	642,600
2.งบดำเนินงาน					
– ตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	900,000	900,000	900,000	900,000	900,000
– ค่าสาธารณูปโภค					
3.งบลงทุน					
– ครุภัณฑ์	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
– สิ่งก่อสร้าง					
4.งบอุดหนุน					
– อุดหนุนโครงการวิจัย(สำนักวิจัย)	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000

2.6.2 งบประมาณเงินรายได้ (หน่วย/บาท)

หมวดรายรับ	ประมาณการรายรับในปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
– ตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000	2,000,000
รวม	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000	2,000,000

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิต และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตาม
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

3.1.1	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	140	หน่วยกิต
-------	------------------------------	-----	----------

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

		30	หน่วยกิต
--	--	----	----------

	– กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6	หน่วยกิต
--	------------------------	---	----------

	– กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
--	------------------------	---	----------

	– กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
--	-----------------	----	----------

	– กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
--	-------------------------------------	---	----------

2) หมวดวิชาเฉพาะ

		104	หน่วยกิต
--	--	-----	----------

	– กลุ่มวิชาแกน	28	หน่วยกิต
--	----------------	----	----------

	– กลุ่มวิชาเอกบังคับ	67	หน่วยกิต
--	----------------------	----	----------

	– กลุ่มวิชาเอกเลือก	9	หน่วยกิต
--	---------------------	---	----------

3) หมวดวิชาเลือกเสรี

		6	หน่วยกิต
--	--	---	----------

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

		30	หน่วยกิต
--	--	----	----------

	– กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6	หน่วยกิต
--	------------------------	---	----------

เลือก 2 รายวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้

ศท 021	สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3	(3-0-6)
--------	----------------------------	---	---------

GE 021	Social Sciences in Everyday Life		
--------	----------------------------------	--	--

ศท 022	อารยธรรมโลก	3	(3-0-6)
--------	-------------	---	---------

GE 022	World Civilization		
--------	--------------------	--	--

ศท 104	มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3	(3-0-6)
--------	----------------------	---	---------

GE 104	Man and Environment		
--------	---------------------	--	--

ศท 302	สังคมและวัฒนธรรมไทย	3	(3-0-6)
--------	---------------------	---	---------

GE 302	Thai Society and Culture		
--------	--------------------------	--	--

กข 321	เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3	(2-2-5)
--------	--------------------------------------	---	---------

CM 321	Sufficiency Economy and Sustainable Development		
--------	---	--	--

ศศ 101	เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ	3	(3-0-6)
--------	--	---	---------

EC 101	Economics in Daily Life and Operations		
--------	--	--	--

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

	- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
	เลือก 2 รายวิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
ศท 011	มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3	(3-0-6)
GE 011	Man and Arts Appreciation		
ศท 012	จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3	(3-0-6)
GE 012	Psychology and Human Behavior		
ศท 013	สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3	(2-2-5)
GE 013	Health for life		
ศท 180	ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3	(1-4-4)
GE 180	Art and Creative Thinking		
ศท 304	ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3	(2-2-5)
GE 304	Liberal Arts of Intellectuals		
ศท 305	ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา	3	(3-0-6)
GE 305	History and Development of Lanna		
	- กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
ศท 031	การใช้ภาษาไทย	3	(2-2-5)
GE 031	Thai Language Usage		
ศท 141	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	(2-2-5)
GE 141	Fundamental English 1		
ศท 142	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	(2-2-5)
GE 142	Fundamental English 2		
ศท 241	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	3	(2-2-5)
GE 241	English for Science and Technology 1		
	- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
ผษ 101	เกษตรเพื่อชีวิต	3	(3-0-6)
AP 101	Agriculture for Life		
	และเลือกอีก 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
วท 101	วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3	(2-2-5)
SC 101	Science for Life		
วท 102	การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	(2-2-5)
SC 102	Development of Science and Technology		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ศท 014	การสืบค้นสารสนเทศเพื่อการศึกษา	3	(2-2-5)
GE 014	Information Searching for Academic Study		
วอ 101	วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3	(3-0-6)
EI 101	Basic Engineering in Daily Life		
วอ 102	นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3	(3-0-6)
EI 102	General Aspects of Food and Drug		
พง 100	พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	3	(3-0-6)
RE 100	Energy for Daily Life		

2) หมวดวิชาเฉพาะ

104 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาแกน

28 หน่วยกิต

คม 101	หลักเคมี 1	3	(3-0-6)
CH 101	Principles of Chemistry 1		
คม 102	ปฏิบัติการเคมี 1	1	(0-3-1)
CH 102	Chemistry Laboratory 1		
คม 103	หลักเคมี 2	3	(3-0-6)
CH 103	Principles of Chemistry 2		
คม 104	ปฏิบัติการเคมี 2	1	(0-3-1)
CH 104	Chemistry Laboratory 2		
คค 131	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3	(3-0-6)
MA 131	Calculus for Science 1		
คค 132	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3	(3-0-6)
MA 132	Calculus for Science 2		
ขว 101	หลักชีววิทยา	3	(3-0-6)
BI 101	Principal Biology		
ขว 102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	(0-3-1)
BI 102	Principal Biology Laboratory		
ฟส 109	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	(3-0-6)
PH 109	Basics Physics		
ฟส 110	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	(0-3-1)
PH 110	Basics Physics Laboratory		
สต 301	หลักสถิติ	3	(3-0-6)
ST 301	Principles of Statistics		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

และเลือกเรียนอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

ศท 242	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2	3	(2-2-5)
GE 242	English for Science and Technology 2		
ศท 247	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3	(2-2-5)
GE 247	English for Academic Purposes		
ศท 343	สนทนาภาษาอังกฤษ	3	(2-2-5)
GE 343	English Conversation for the Workplace		
ศท 348	ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ	3	(2-2-5)
GE 348	English for Further Studies and Careers		
ศท 440	ภาษาอังกฤษในสื่อสิ่งพิมพ์	3	(2-2-5)
GE 440	English in the Print Media		
	- กลุ่มวิชาเอกบังคับ	67	หน่วยกิต
คม 211	เคมีวิเคราะห์ 1	3	(3-0-6)
CH 211	Analytical Chemistry 1		
คม 212	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1	(0-3-1)
CH 212	Analytical Chemistry Laboratory 1		
คม 251	เคมีอินทรีย์ 1	3	(3-0-6)
CH 251	Organic Chemistry 1		
คม 252	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	(0-3-1)
CH 252	Organic Chemistry Laboratory 1		
คม 261	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	(3-0-6)
CH 261	Physical Chemistry 1		
คม 262	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1	(0-3-1)
CH 262	Physical Chemistry Laboratory 1		
คม 311	เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3	(3-0-6)
CH 311	Instrumental Chemical Analysis		
คม 312	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1	(0-3-1)
CH 312	Instrumental Chemical Analysis Laboratory		
คม 331	เคมีอนินทรีย์ 1	3	(3-0-6)
CH 331	Inorganic Chemistry I		
คม 332	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1	1	(0-3-1)
CH 332	Inorganic Chemistry Laboratory 1		
คม 361	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3	(3-0-6)
CH 361	Physical Chemistry 2		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

คม 362	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1	(0-3-1)
CH 362	Physical Chemistry Laboratory 2		
คอ 210	พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	3	(2-3-5)
IC 210	Elementary Industrial Chemistry and Textile Technology		
คอ 211	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3	(3-0-6)
IC 211	Chemical Stoichiometry		
คอ 212	กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม	3	(3-0-6)
IC 212	Industrial Chemistry Process		
คอ 213	ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม	1	(0-3-1)
IC 213	Industrial Chemistry Process Laboratory		
คอ 311	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	3	(3-0-6)
IC 311	Unit Operations of Chemical Engineering 1		
คอ 312	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	3	(3-0-6)
IC 312	Unit Operations of Chemical Engineering 2		
คอ 313	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี	1	(0-3-1)
IC 313	Unit Operations of Chemical Engineering Laboratory		
คอ 314	มาตรฐานระบบจัดการและความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	2	(2-0-4)
IC 314	Management System Standard and Safety for Industry		
คอ 315	การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม	3	(3-0-6)
IC 315	Characterisation and Properties Measurement of Industrial Materials		
คอ 316	ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม	1	(0-3-1)
IC 316	Characterisation and Properties Measurement of Industrial Materials Laboratory		
คอ 317	เทอร์โมไดนามิกส์และจลนศาสตร์เคมีสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3	(3-0-6)
IC 317	Thermodynamics and Chemical Kinetics for Industrial Chemistry		
คอ 361	วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า	3	(3-0-6)
IC 361	Fiber and Fabric Science		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

คอ 362	กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	3	(3-0-6)
IC 362	Textile Chemical Process		
คอ 363	ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	1	(0-3-1)
IC 363	Textile Chemical Process Laboratory		
คอ 491	สัมมนา	1	(0-2-1)
IC 491	Seminar		
	ให้เลือกรายวิชาต่อไปนี้ 1 รายวิชา	9	หน่วยกิต
วท 497	สหกิจศึกษา หรือ	9	ปฏิบัติไม่
SC 497	Co-operative Education		น้อยกว่า
			16 สัปดาห์
วท 498	การเรียนรู้อิสระ หรือ	9	ปฏิบัติไม่
SC 498	Independent Study		น้อยกว่า
			16 สัปดาห์
วท 499	การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรบ	9	ปฏิบัติไม่
	ต่างประเทศ		น้อยกว่า
SC 499	Overseas Study, Training or Internship		16 สัปดาห์
	- กลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
	ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยอาจเลือกข้ามกลุ่มได้ตามความสนใจ		
	กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไปและวิศวกรรมเคมี		
คอ 318	เคมีจลน์และการออกแบบปฏิกรณ์เคมี	3	(3-0-6)
IC 318	Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design		
คอ 319	เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม	3	(3-0-6)
IC 319	Biochemical Technology for Industry		
คศ 233	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3	(3-0-6)
MA 233	Advanced Calculus 1		
สต 314	การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ	3	(3-0-6)
ST 314	Statistical Quality Control		
	กลุ่มวิชาตัวเร่งปฏิกิริยา		
คอ 321	การเร่งปฏิกิริยาพื้นฐานและการประยุกต์	3	(3-0-6)
IC 321	Fundamental Catalysis and Applications		
คอ 322	การจำแนกลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยารววิธพันธุ์	3	(3-0-6)
IC 322	Characterization of Heterogeneous Catalyst		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

คอ 323	จลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	3	(3-0-6)
IC 323	Kinetics of Heterogeneous Catalytic Reactions		
กลุ่มวิชาโลหกรรม			
คอ 231	เคมีโลหกรรม	3	(3-0-6)
IC 231	Metallurgical Chemistry		
คอ 331	กระบวนการเคมีโลหกรรม	3	(3-0-6)
IC 331	Metallurgical Chemistry Processing		
คอ 332	ปฏิบัติการเคมีโลหกรรม	1	(0-3-1)
IC 332	Metallurgical Chemistry Laboratory		
คอ 431	แผนผังวัฏภาคของโลหะ	3	(3-0-6)
IC 431	Phase Diagrams of Metal		
คอ 432	การกัดกร่อน	3	(3-0-6)
IC 432	Corrosion		
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิง			
คอ 341	เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้	3	(3-0-6)
IC 341	Biofuel from Waste		
คอ 441	เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง	3	(3-0-6)
IC 441	Fuel and Fuel Technology		
คอ 442	ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง	1	(0-3-1)
IC 442	Fuel and Petrochemical Laboratory		
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีแก้วและเซรามิก			
คอ 251	อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว	3	(3-0-6)
IC 251	Glass Production Industry		
คอ 252	ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว	1	(0-3-1)
IC 252	Glass Production Industry Laboratory		
คอ 351	เคมีของแก้ว	3	(3-0-6)
IC 351	Glass Chemistry		
คอ 352	ปฏิบัติการเคมีของแก้ว	1	(0-3-1)
IC 352	Glass Chemistry Laboratory		
คอ 353	เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก	3	(3-0-6)
IC 353	Introduction to Ceramic and Ceramic Industry		
คอ 354	ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก	1	(0-3-1)
IC 354	Introduction to Ceramic and Ceramic Industry Laboratory		

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

คอ 451	ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก	3	(3-0-6)
IC 451	Characteristics and Properties of Glass and Ceramic		
คอ 452	ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก	1	(0-3-1)
IC 452	Characteristic and Properties of Glass and Ceramic Laboratory		
กลุ่มวิชาปิโตรเคมี พอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ			
คอ 364	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3	(3-0-6)
IC 364	Petrochemical Industry		
คอ 365	วัสดุพอลิเมอร์	3	(3-0-6)
IC 365	Polymer Materials		
คอ 366	ปฏิบัติการพอลิเมอร์	1	(0-3-1)
IC 366	Polymer Laboratory		
คอ 461	เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติพิเศษ	3	(3-0-6)
IC 461	Technology of Functional Textile Processing		
คอ 462	ปฏิบัติการการทดสอบสิ่งทอ	1	(0-3-1)
IC 462	Textile Testing Laboratory		
คอ 463	การออกแบบสิ่งทอและการตัดเย็บ	2	(0-6-2)
IC 463	Apparel Design and Pattern Making		
คอ 464	เทคโนโลยีการแปรรูปพอลิเมอร์	3	(3-0-6)
IC 464	Polymer Processing Technology		
คม 253	เคมีอินทรีย์ 2	3	(3-0-6)
CH 253	Organic Chemistry 2		
คม 254	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	(0-3-1)
CH 254	Organic Chemistry Laboratory 2		

หรือรายวิชาทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (คอ) อื่น ๆ ที่เปิดเพิ่มในทุกระดับ

3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

เกณฑ์การกำหนดรหัสวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

คอ	หมายถึง	รหัสชื่อย่อภาษาไทยของสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
IC	หมายถึง	รหัสชื่อย่อภาษาอังกฤษของสาขาวิชา Industrial Chemistry and Textile Technology

ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

1. เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของรายวิชาของชั้นปีที่ควรศึกษา
 - “1” แสดงถึง รายวิชาในระดับปีที่ 1
 - “2” แสดงถึง รายวิชาในระดับปีที่ 2
 - “3” แสดงถึง รายวิชาในระดับปีที่ 3
 - “4” แสดงถึง รายวิชาในระดับปีที่ 4
2. เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่วิชา/กลุ่มวิชาในสาขาวิชา
 - “1” แสดงถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไปและวิศวกรรมเคมี
 - “2” แสดงถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาตัวเร่งปฏิกิริยา
 - “3” แสดงถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาโลหกรรม
 - “4” แสดงถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิง
 - “5” แสดงถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาเทคโนโลยีแก้วและเซรามิก
 - “6” แสดงถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาปิโตรเคมี พอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ
 - “9” แสดงถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาสหกิจศึกษา การเรียนรู้อิสระ และ การศึกษาหรือฝึกงานหรืออบรมต่างประเทศ
3. เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์ วิชาที่ 1	3	....	....	....
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ วิชาที่ 1	3	....	....	....
ศท 141	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	2	2	5
คม 101	หลักเคมี 1	3	3	0	6
คม 102	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
คศ 131	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3	3	0	6
ฟส 109	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	3	0	6
ฟส 110	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	0	3	1
รวม		20	....	....	....

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์ วิชาที่ 1	3	....	....	....
ศท 142	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	2	2	5
ผษ 101	เกษตรเพื่อชีวิต	3	3	0	6
ชว 101	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
ชว 102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
คม 103	หลักเคมี 2	3	3	0	6
คม 104	ปฏิบัติการเคมี 2	1	0	3	1
คศ 132	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3	3	0	6
รวม		20	....	....	....

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์ วิชาที่ 2	3	....	....	....
ศท 031	การใช้ภาษาไทย	3	1	4	4
ศท 241	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	3	2	2	5
คม 211	เคมีวิเคราะห์ 1	3	3	0	6
คม 212	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1	0	3	1
คม 251	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
คม 252	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
คอ 210	พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ	3	2	3	5
รวม		20	.....	.....	.....

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์ วิชาที่ 2	3	....	....	....
	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาแกน (วิชาภาษาอังกฤษ)	3	....	....	....
คม 261	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
คม 262	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1	0	3	1
คอ 211	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3	3	0	6
คอ 212	กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม	3	3	0	6
คอ 213	ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม	1	0	3	1
สต 301	หลักสถิติ	3	3	0	6
รวม		20	.....	.....	.....

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 311	เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3	3	0	6
คม 312	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1	0	3	1
คม 331	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
คม 332	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
คม 361	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3	3	0	6
คม 362	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1	0	3	1
คอ 311	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	3	3	0	6
คอ 314	มาตรฐานระบบจัดการและความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	2	2	0	4
คอ 361	วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า	3	3	0	6
รวม		20	17	9	37

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คอ 312	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	3	3	0	6
คอ 313	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี	1	0	3	1
คอ 315	การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม	3	3	0	6
คอ 316	ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม	1	0	3	1
คอ 317	เทอร์โมไดนามิกส์และจลนศาสตร์เคมีสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3	3	0	6
คอ 362	กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	3	3	0	6
คอ 363	ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	1	0	3	1
	วิชาเอกเลือก วิชาที่ 1	3	....	....	....
รวม		18	....	....	....

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คอ 491	สัมมนา	1	0	2	1
	วิชาเอกเลือก วิชาที่ 2	3	....	....	....
	วิชาเอกเลือก วิชาที่ 3	3	....	....	....
	วิชาเลือกเสรี วิชาที่ 1	3	....	....	....
	วิชาเลือกเสรี วิชาที่ 2	3	....	....	....
รวม		13	....	....	....

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
วท 497	สหกิจศึกษา หรือ	9	-	ปฏิบัติ ไม่น้อย กว่า 16 สัปดาห์	-
วท 498	การเรียนรู้อิสระ หรือ				
วท 499	การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ				
รวม		9	-	ปฏิบัติ ไม่น้อย กว่า 16 สัปดาห์	-

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาปรากฏการณ์ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันและเหตุการณ์สำคัญ ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในสังคม โดยใช้องค์ความรู้และมุมมองทางด้านสังคมศาสตร์ในการอธิบาย และทำความเข้าใจ รวมทั้งศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยในมิติที่สัมพันธ์กับสังคมระดับโลก และการวิเคราะห์ปัญหาสังคมรูปแบบต่าง ๆ ในโลกสมัยใหม่

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 021	Social Sciences in Everyday Life	3 (3–0–6)
	Prerequisite: None	
	Social phenomena in everyday life; application of concepts and theoretical knowledge in the Social Sciences for the understanding and explanation of social occurrences; changes in Thai society in relations to global society; analysis of social problems in the modern world.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	
ศท 022	อารยธรรมโลก	3 (3–0–6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	
	พัฒนาการและความสัมพันธ์ของอารยธรรมที่สำคัญในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ และพื้นที่ทางวัฒนธรรมตามภูมิหลังทางประวัติศาสตร์ ที่มีอิทธิพลต่อสังคมโลกในปัจจุบัน	
	(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
GE 022	World Civilization	3 (3–0–6)
	Prerequisite: None	
	Development and relations of important civilization in different geographical and cultural spaces according to historical backgrounds and their influences on present-day society.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	
ศท 104	มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3 (3–0–6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	
	ความเป็นมาของมนุษย์ ความสมดุลทางธรรมชาติและนิเวศวิทยา วิวัฒนาการของเศรษฐกิจ สังคม ประเพณีและวัฒนธรรม ผลกระทบในการพัฒนาที่มีต่อธรรมชาติและระบบนิเวศ กระบวนการคิดและตัดสินใจเพื่อให้รู้จักใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การพัฒนาอย่างยั่งยืน บนพื้นฐานความเท่าเทียมกันของมนุษย์และความเสมอภาคทางเพศ	
	(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
GE 104	Man and Environment	3 (3–0–6)
	Prerequisite: None	
	The formation of human beings, the equilibrium of nature and ecology, the study of socio-economic and cultural evolution effecting on natural environment and ecology, thinking process and decision making in appropriating uses of natural resources, human and gender equality based sustainable development.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	

ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาความเป็นมาของสังคมไทย ปัจจัยที่กำหนดลักษณะสังคม เศรษฐกิจ การปกครอง ศาสนา พิธีกรรม การละเล่นพื้นบ้าน ศิลปกรรม นาฏศิลป์ ดนตรี ตลอดจนโครงสร้างของสังคมไทยในปัจจุบันและลักษณะที่สืบเนื่องจากสังคมไทยในอดีต รวมทั้งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมของไทย

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 302 Thai Society and Culture 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

Studying the formation of Thai society; The factors that determine the characteristics of socio-economic political, religion, rite, playing folk, fine arts, dramatic arts, music, trends to structure of Thai society in the present day and the characteristic that continuous from Thai society in the past, including trend of change in Thai society and culture.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กช 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน 3 (2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความหมาย ความเป็นมา คุณลักษณะ เงื่อนไขและประเด็นสำคัญของแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงที่ส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเน้นการศึกษากฎตัวอย่างของไทย

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CM 321 Sufficiency Economy and Sustainable Development 3 (2-2-5)
 Prerequisite: None

Definition, background, conditions and major aspects of sufficiency economy concept; its relations to and impact on sustainable development, with an emphasis on Thailand.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญของเศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจในชีวิตประจำวัน วิวัฒนาการทางเศรษฐกิจ ภาวะเงินเฟ้อ เงินฝืด ปัจจัยการผลิต บทบาททางเศรษฐกิจของภาครัฐที่มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน เศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับการเงินการคลัง และการวางแผนทางการเงินเพื่อการประกอบการ เพื่อให้เกิดวิธีคิดต่อการเข้าใจและสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจในชีวิตประจำวันได้ และสามารถพัฒนาใช้เป็นแนวคิดในการประกอบธุรกิจอันนำไปสู่การเป็นเจ้าของกิจการในอนาคตได้

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

EC 101 Economics in Daily Life and Operations 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

This course aims to study the meaning and important of Daily Life and Operation Economics. Economy Evolution, Inflation, Deflation, Production Factors, Government roles in daily life economy, financial economics and financial planning for operation are also included. This course will help to understand and adap the daily life behaviors follow to the economy changes as well as able to apply knowledge for operating their own bussibesses in the future.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับสุนทรียภาพในงานศิลปะแขนงต่าง ๆ ความสัมพันธ์และวิวัฒนาการของมนุษย์กับศิลปะดนตรีและนาฏศิลป์ ปลูกฝังการชื่นชม การวิเคราะห์ วิจัยอย่างเป็นระบบในศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ ทั้งของไทยและต่างประเทศ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 011 Man and Arts Appreciation 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

Aesthetics in arts; arts development and its relation to human life: music, dramatic art and visual art; arts appreciation; analysis and criticism of Thai and Western arts.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ศท 012	จิตวิทยาและพฤติกรรมมนุษย์ วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ศึกษาแนวคิดทางด้านพฤติกรรม พื้นฐานชีววิทยาของพฤติกรรม พัฒนาการมนุษย์ กระบวนการทางจิต บุคลิกภาพ พฤติกรรมสุขภาพ และพฤติกรรมทางสังคม (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3–0–6)
GE 012	Psychology and Human Behaviour Prerequisite: None Perspectives in behavior; biological foundations of behavior; human development; mental processes; personality; health behavior; social behavior. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3–0–6)
ศท 013	สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพ การบริหารจัดการสุขภาพ และการสร้างเสริมสุขภาพ โดยคำนึงถึงหลักการทางพลศึกษา สุขศึกษา นันทนาการ วิทยาศาสตร์การกีฬา และการสาธารณสุข เป็นสำคัญ ทั้งนี้เน้นถึงการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ โภชนาการกับสุขภาพ การป้องกันควบคุมและ การจัดการความเครียด การทดสอบและประเมินความสมบูรณ์ของร่างกาย การปฐมพยาบาล และ การป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายและการเล่นกีฬา สิ่งเสพติดให้โทษ เพศศึกษา อุบัติเหตุ การจราจร โรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อที่สำคัญ (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (2–2–5)
GE 013	Health for Life Prerequisite: None Concepts in health, health management, health promotion with an emphasis on principles of physical education, health education, recreation, sports science, and public health; exercise for health; nutrition and health; stress prevention and eradication; physical fitness test and assessment; first aid; prevention of exercise and sports injury, drug abuse, accident, and major transmitted and non-transmitted diseases; providing sex-education. (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)	3 (2–2–5)

- ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์ 3 (1-4-4)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ศึกษาความหมายของศิลปะ ประเภทแบบอย่างของงานศิลปะแขนงต่างๆ ศึกษากระบวนการของการสร้างสรรค์ เถลไถลหรือปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ ปัญหาของการสร้างสรรค์และวิธีแก้ไขปัญหาและปฏิบัติการกิจกรรมของการนำเสนอประกอบสำคัญของศิลปะที่ส่งผลต่อความคิดและความรู้สึก
 (บรรยาย 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 4 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- GE 180 Art and Creative Thinking 3 (1-4-4)
 Prerequisite: None
 Definition of art; genres of art; artistic creation process; creative thinking elements; problems of artistic creation and their solutions; practice of drawing lines and shapes, painting, colouring, and spacing; artistic composition and fundamental artistic techniques; creation of artistic work.
 (Lecture 1 hour, Practice 4 hours, Self Study 4 hours/week)
- ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน 3 (2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบ และลักษณะของปัญญาชน การรู้จักตนเอง การรู้จักผู้อื่น เทคนิคและกลวิธีในการรู้จักตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ทักษะการคิดและการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในปัจจุบัน อาเซียนและการปรับตัว รวมไปถึงการปลูกจิตสำนึกในสาธารณสมบัติ ตลอดจนการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- GE 304 Liberal Arts of Intellectuals 3 (2-2-5)
 Prerequisite: None
 The study of definition, composition, and characteristics of intellicle, self-recognition, recognition of others, techniques and strategies of self-recognition and recognition of others, skills of communication and human relation, personality development, skill of thinking and economic, social and political problem analyzing ASEAN and adaptation including awareness of public property and ways of living in society with happiness.
 (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความสำคัญของประวัติศาสตร์ท้องถิ่น ความเป็นมาของล้านนา พัฒนาการด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 305 History and Development of Lanna 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None

Importance of local history; background of Lanna; development of politics, economy, society and culture of Lanna from the ancient time to present.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

- กลุ่มวิชาภาษา

ศท 031 การใช้ภาษาไทย 3 (2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ฝึกทักษะการใช้ภาษาไทยทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการอ่าน เพื่อจับใจความสำคัญ คิติวิเคราะห์ และประเมินค่าสิ่งที่ได้จากการฟังการอ่าน ทักษะการพูดเพื่อถ่ายทอดความรู้ ความคิด และแสดงความคิดเห็น ทักษะการเขียนในด้านการใช้ถ้อยคำการสร้างรูปประโยค ตลอดจนการเรียบเรียงประโยคเป็นย่อหน้า เพื่อสามารถเขียนความเรียง สารคดี บทความแสดงความคิดเห็น และบทความทางวิชาการได้

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 031 Thai Language Usage 3 (2-2-5)
 Prerequisite: None

Practice of listening and reading for main ideas; analysis and evaluation of text from listening and reading; speaking for giving information, knowledge, and opinions; sentence and paragraph writing; essay writing; documentary writing; argumentative and academic articles writing.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 141	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (2–2–5)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	
	ศึกษา และฝึกใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารในระดับเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ ฟัง พูด อ่าน และเขียนตลอดจนเสริมสร้างกลวิธีการเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนภาษาอังกฤษในระดับต่อไป	
	(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
GE 141	Fundamental English 1	3 (2–2–5)
	Prerequisite: None	
	Practice of English for communicative purposes on a basic level; English usage in everyday life contexts focusing on listening, speaking, reading, and writing; English learning strategies.	
	(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)	
ศท 142	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2–2–5)
	วิชาบังคับก่อน: ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	
	ศึกษาและฝึกใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับสูงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันโดยใช้ทักษะสัมพันธ์ ฟัง พูด อ่าน และเขียนตลอดจนเสริมสร้างกลวิธีการเรียนในระดับต่อจากวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับวัฒนธรรมการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตหรือเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนวิชาภาษาอังกฤษในระดับสูงต่อไป	
	(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
GE 142	Fundamental English 2	3 (2–2–5)
	Prerequisite: GE 141 Fundamental English 1	
	Practice of English for communicative purposes on an intermediate level; English usage in everyday life contexts focusing on listening, speaking, reading, and writing; English learning strategies; application of language skills to real life situations in accordance with the cultures of English speakers.	
	(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)	

ศท 241	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)
	วิชาบังคับก่อน: ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	
	ศึกษาคำศัพท์เฉพาะด้าน โครงสร้างทางไวยากรณ์ในบริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ฟัง พูด อ่านและเขียน	
	(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
GE 241	English for Science and Technology 1	3 (2-2-5)
	Prerequisite: GE 142 Fundamental English 2	
	Specific vocabulary and grammatical structures in the content of science and technology, using integrated language skills.	
	(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)	
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		
ผษ 101	เกษตรเพื่อชีวิต	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	
	วิวัฒนาการ และความสำคัญของการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ระบบการเกษตรทรัพยากรการผลิตด้านจุลินทรีย์ พืช สัตว์ ประมง: ความหลากหลายของทรัพยากร การนำมาใช้ประโยชน์ การจัดการและการอนุรักษ์ เพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การสื่อสารองค์ความรู้ทางการเกษตร การพัฒนาตามแนวพระราชดำริกับการเกษตร	
	(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	
AP 101	Agriculture for Life	3 (3-0-6)
	Prerequisite: None	
	Evolution and importance of agriculture; biodiversity in the ecosystem; environmental factors affecting agricultural production; agricultural production systems; Resources from microorganisms, plants, land animals and aquatic animals: diversity of resources, utilization, management and conservation for sustainable and environmental friendly agriculture; communication of agricultural knowledge; royal initiative development and agriculture.	
	(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	

- วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต 3 (2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 กำเนิดโลกและส่วนประกอบของโลก สิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน ดาราศาสตร์ อุณหภูมิมิวิทยาเบื้องต้น ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงานนิวเคลียร์ รังสี การใช้ประโยชน์ของนิวเคลียร์ทางสันติ สิ่งแวดล้อมและมลพิษ สารเคมีในอาหาร ยาในชีวิตประจำวัน การใช้เคมีในอุตสาหกรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นาโนเทคโนโลยีและแนวโน้มการประยุกต์ใช้
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- SC 101 Science for Life 3 (2-2-5)
 Prerequisite: None
 Origins of the earth and life; evolution of life; biology in everyday life; introduction to astronomy, meteorology, natural resources, nuclear energy, radiation; use of nuclear energy for peace; the environment and pollutions; chemical substance in food; medication in everyday life; use of chemicals in industry and their effects on the environment; nanotechnology and its trend and application.
 (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)
- วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 กระบวนการเรียนรู้ธรรมชาติของมนุษย์ตั้งแต่ยุคแรกเริ่ม วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดเศรษฐกิจในยุคต่างๆ ได้แก่ ยุคแห่งการเกษตร (Agriculture Economy) ยุคอุตสาหกรรม (Industrial Economy) ยุคสารสนเทศ (information Economy) ยุคแห่งโมเลกุล (Molecular Economy) การพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ในด้านบริการเพื่อชีวิต อาหาร และยา ผลของเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ที่มีต่ออุตสาหกรรมการแพทย์และการค้นคว้าด้านยารักษาโรค การวิเคราะห์โปรตีนในร่างกายมนุษย์เพื่อการวินิจฉัยสาเหตุแห่งการเกิดโรค พัฒนาการด้านจีโนมมนุษย์ และชีวสารสนเทศ การค้นคว้าด้านสมุนไพรและการให้ความสำคัญกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่อุตสาหกรรมยาในอนาคต
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

SC 102 Development of Science and Technology 3 (2–2–5)
Prerequisite: None

Human's learning process about nature from the dawn of civilization; scientific and technological development and economic characteristics in different periods, namely, agriculture economy, industrial economy, information economy, molecular economy; scientific development in terms of application to life; food and medication; effects of software technology on medical industry; research and advancement in medicine; protein analysis in the human body for medical diagnosis and treatment; human genomic development and bioinformatics; research in herbs; indigenous wisdom in medication and its prospect in medical industry.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศเพื่อการศึกษา 3 (2–2–5)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสารนิเทศ วิธีใช้ทรัพยากรสารนิเทศ เน้นการเข้าถึงในระบบเครือข่าย วิธีการเข้าถึงสารนิเทศจากฐานข้อมูลห้องสมุด และแหล่งสารนิเทศที่เป็นฐานข้อมูลออนไลน์บนอินเทอร์เน็ต การใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) การประเมินคุณค่าสารนิเทศและเลือกใช้สารนิเทศที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการเขียนรายการอ้างอิง (Reference) และการลงรายการบรรณานุกรมตามรูปแบบมาตรฐานสากล ทั้งในรูปแบบสิ่งพิมพ์และข้อมูลออนไลน์เพื่อการเขียนงานทางวิชาการ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 014 Information Searching for Academic Study 3 (2–2–5)
Prerequisite: None

Fundamental knowledge of information; use of information resources with an emphasis on the Internet access; access means of library information databases and online databases on the Internet; use of search engines; information evaluation and how to make an effective use of desired information; citing references and making bibliographies for academic papers.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ระบบไฟฟ้าและการสื่อสาร การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัดพลังงาน การใช้และดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้และบำรุงรักษารถจักรยานยนต์และรถยนต์ เครื่องจักรกลเกษตร ความรู้พื้นฐานในงานก่อสร้าง ระบบประปาและสุขาภิบาลเบื้องต้น การจัดการสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

EI 101 Basic Engineering in Daily Life 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Electrical systems and communication; use of electrical equipments for energy saving; use and maintenance of computer; use and maintenance of vehicles and farm machineries; fundamental of construction, water supply and sanitary, and environmental management in everyday life.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความสำคัญของอาหาร วัฒนธรรมการบริโภคอาหาร การใช้เทคโนโลยีกับอาหารในชีวิตประจำวัน การใช้ประโยชน์จากอาหารนอกเหนือจากการบริโภค การให้บริการด้านอาหาร ธุรกิจอาหารขนาดเล็ก การตลาดอาหาร โลจิสติกส์ และซัพพลายเชน เกษตรโภชนาศาสตร์ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับยาอันตรายจากการใช้ยา ความรู้เกี่ยวกับยาเสพติดให้โทษ สิทธิของผู้บริโภคและการคุ้มครองผู้บริโภคทางอาหารและยา

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

EI 102 General Aspects of Food and Drug 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Importance of food; food consumption culture; technological applications to food in everyday life; use of food beyond consumption; nutritional service; small food enterprise and marketing; logistics and supply chain; nutraceuticals; general knowledge of medicine dosage and its danger, and drug; consumers' rights and protection on nutrition and medicine.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงาน สถานการณ์พลังงาน แหล่งกำเนิดพลังงาน การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน แนวทางการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การปลูกจิตสำนึกการใช้พลังงาน
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

RE 100 Energy for Daily Life 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None
 Fundamental of energy; energy situations; energy resources; energy utilization in everyday life; energy and environmental conversation; awareness of energy consumption.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน

- กลุ่มวิชาแกน

คม 101 หลักเคมี 1 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของเหลว สารละลาย และคอลลอยด์ ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส อุณหพลศาสตร์
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 101 Principles of Chemistry 1 3 (3-0-6)
 Prerequisite: None
 Stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solution and colloid, solid, chemical equilibria, acid-base, chemical thermodynamics.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี เทคนิคต่าง ๆ ในการปฏิบัติการทางเคมี การคำนวณเลขนัยสำคัญ ปริมาณสารสัมพันธ์ การคำนวณร้อยละผลผลิต การคำนวณร้อยละองค์ประกอบในของผสม การเตรียมก๊าซและการหาค่าคงที่ของก๊าซ การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารจากการลดลงของจุดเยือกแข็ง การวัดค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลาย การไทเทรตระหว่างกรดและเบส สมดุลเคมี และความร้อนของปฏิกิริยา
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 102	Chemistry Laboratory 1 Prerequisite: None Safety in chemistry laboratory, general knowledge of chemicals, techniques in chemistry laboratory, significant figure and calculation, stoichiometry, calculation of percentage yield and composition of substance in mixture, gas preparation and determination of gas constant, molecular weight determination by freezing point depression, pH measurement, acid-base titration, chemical equilibrium and heat of reactions. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0-3-1)
คม 103	หลักเคมี 2 วิชาบังคับก่อน: คม 101 หลักเคมี 1 และ คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1 จลนพลศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุและแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ ธาตุทรานซิชัน และสารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์เบื้องต้น สารชีวโมเลกุล เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 103	Principles of Chemistry 2 Prerequisite: CH 101 Principles of Chemistry 1 and CH 102 Chemistry Laboratory 1 Chemical kinetics, electrochemistry, periodic table and properties of elements, representative elements, transition elements and complex compound, nuclear chemistry, introduction to organic chemistry, biomolecules, introduction to polymer chemistry. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
คม 104	ปฏิบัติการเคมี 2 วิชาบังคับก่อน: คม 101 หลักเคมี 1 และ คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการหาอัตราเร็วของปฏิกิริยา ไฟฟ้าเคมีของเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคตไอออน และแอนไอออน ปฏิกิริยาของโลหะทรานซิชัน ปฏิกิริยาของของสารประกอบอินทรีย์ การเตรียมพอลิเมอร์อย่างง่าย (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0-3-1)

CH 104	Chemistry Laboratory 2 Prerequisite: CH 101 Principles of Chemistry 1 and CH 102 Chemistry Laboratory 1 Practical laboratories for determination of rate of reaction, electrochemistry of galvanic and electrolytic cells, qualitative analysis of cation and anion, reaction of transition metal, reaction of organic compound, basic preparation of polymer. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0–3–1)
คศ 131	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน บทประยุกต์ของอนุพันธ์ อินทิกรัลไม่จำกัดเขต เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลจำกัดเขตและการประยุกต์ อินทิกรัลไม่ตรงแบบ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3–0–6)
MA 131	Calculus for Science 1 Prerequisite: None Limit and continuity of functions; derivatives of functions; applications of the derivative; indefinite integral; integration techniques; definite integral with applications; Improper integral. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3–0–6)
คศ 132	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 วิชาบังคับก่อน: คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 อนุกรม (อนุกรมอนันต์และการลู่เข้า อนุกรมกำลังและการลู่เข้า อนุกรมเทเลอร์ อนุกรมฟูเรียร์) ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย เรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลสองชั้นในระบบพิกัดฉากและระบบพิกัดเชิงขั้ว (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3–0–6)

MA 132	Calculus for Science 2 Prerequisite: MA 131 Calculus for Science 1 Series (infinite series and convergence, power series and convergence, Taylor series, Fourier series) functions of several variables; limit and continuity of functions of several variables; partial derivative Analytic geometry in 3-spaces of several variable functions; double integration in rectangular coordinate and polar coordinated systems. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
ชว 101	หลักชีววิทยา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี หลักการทางชีววิทยา วิธีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ คุณสมบัติและการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ พลังงานกับชีวิต กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีดีเอ็นเอ วิวัฒนาการทางชีววิทยา ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช และสรีรวิทยาของพืช การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืช โภชนาการและการลำเลียงในพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และสรีรวิทยาของสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญพันธุ์ของสัตว์ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
BI 101	Principal of Biology Prerequisite: None Principles of biology, scientific method, properties and organization of living things, biomolecules, structure and function of cells, energy and life, genetic inheritance, DNA technology, evolutionary biology, biodiversity, structure and function of plants and physiology, photosynthesis, reproduction and growth of plants, nutrition and transport in plants, structure and function of animals and physiology, reproduction and development, behavior of organisms, ecology and environmental science. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)

ชีว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำการเรียนปฏิบัติการชีววิทยา และกล้องจุลทรรศน์ สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเคลื่อนที่ของสารเข้า-ออกเซลล์ การแบ่งเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ สมมาตร รูปร่าง ทิศทาง และเนื้อเยื่อสัตว์ การสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของสัตว์ ระบบประสาท และพฤติกรรมของสัตว์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ และเนื้อเยื่อที่พบในพืช สรีรวิทยาพืช การเจริญเติบโตของพืช

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

BI 102 Principal of Biology Laboratory 1 (0-3-1)
 Prerequisite: None

Introduction to biology laboratory, microscopy, biomolecules, structure and function of cells, the movement of substances through-out the cell, cell division, respiration and cell metabolism, biodiversity, ecosystem, symmetry, shape direction and tissues of animals, animal reproduction and growth, animal behavior and nervous system, structure and function of plant cells and tissues, plant physiology and growth.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานทางด้าน กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น ฟิสิกส์อาเซียน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

PH 109 Basics Physics 3 (3-0-6)
 Prerequisites: None

The fundamental of mechanics, oscillators and wave, thermodynamic, fluid mechanics, electric field, magnetic field, sound, light optic, modern physics and physics with ASEAN.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ฟส 110	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น วิชาบังคับก่อน: ไม่มี ปฏิบัติการฟิสิกส์ด้านกลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0-3-1)
PH 110	Basics Physics Laboratory Prerequisites: None Physics laboratory of mechanicals, oscillators and wave, thermodynamic, fluid mechanics, electric field, magnetic field, sound, light optic, modern physics. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0-3-1)
สต 301	หลักสถิติ วิชาบังคับก่อน: ไม่มี บททวนแนวคิดเกี่ยวกับสถิติพรรณนาและความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปกติ การแจกแจงปัวส์ซอง การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
ST 301	Principles of Statistics Prerequisite: None Review concepts of descriptive statistics and probability, probability distribution, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, estimation and hypothesis testing for parameters, analysis of variance, simple linear regression analysis and simple correlation. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
ศท 242	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 วิชาบังคับก่อน: ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 คำศัพท์และโครงสร้างทางไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในบริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งเน้นการฝึกฝนทักษะภาษาอังกฤษและกลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อใช้สื่อสารและการเรียนในระดับที่สูงขึ้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (2-2-5)

GE 242 English for Science and Technology 2 3 (2-2-5)

Prerequisite: GE 241 English for Science and Technology 1

English vocabulary and structures in the fields of science and technology, focusing on practice of overall English language skills and English learning strategies for communicating and studying at the higher levels in science and technology areas.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 247 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2

พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการสื่อสารทางด้านวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพโดยมอบหมายงานที่เน้นการคิดวิเคราะห์และพัฒนาทักษะแบบบูรณาการผ่านกิจกรรมด้านการอ่าน การฟัง การพูด และ การเขียน

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 247 English for Academic Purposes 3 (2-2-5)

Prerequisite: GE 142 Fundamental English 2

Developing the English skills necessary to communicate effectively in academic settings by using assignments emphasizing critical thinking and integrated skill development through reading, listening, speaking and writing activities.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

ศท 343 สอนทนาภาษาอังกฤษ 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1

พัฒนาความสามารถในการพูด สำหรับนักศึกษาที่ต้องการทำงาน ซึ่งต้องใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อ โดยจะเน้นถึงการสัมภาษณ์ การรับงานและการส่งงานในสายงานของแต่ละสาขา ฝึกการออกสำเนียงที่ถูกต้องในประโยคภาษาอังกฤษ และบางคำที่เป็นปัญหาสำหรับคนไทย รวมทั้ง ฝึกพูดบทสนทนาทั่ว ๆ ไป

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

GE 343	English Conversation for the Workplace Prerequisite: GE 141 Fundamental English 1 Developing abilities in verbal communication for employment such as job interview, dealing works in different job areas, practice correct pronouciation and making general conversation. (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)	3 (2-2-5)
ศท 348	ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ วิชาบังคับก่อน: ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 คำศัพท์ สำนวนและทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (2-2-5)
GE 348	English for Further Studies and Careers Prerequisite: GE 142 Fundamental English 2 Vocabulary, expressions, and skills essential for further studies and future careers. (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)	3 (2-2-5)
ศท 440	ภาษาอังกฤษในสื่อสิ่งพิมพ์ วิชาบังคับก่อน: ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 หรือ ศท 243 ภาษาอังกฤษเชิงเกษตร 1 หรือ ศท 245 ภาษาอังกฤษเชิงสังคมศาสตร์ 1 หรือ ศท 247 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ หรือ ศท 248 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษเบื้องต้น คำศัพท์ สำนวนภาษา และ ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษที่ใช้ในงานวารสารศาสตร์ งานโฆษณา งานประชาสัมพันธ์และสื่อทางสังคม การวิเคราะห์ตัวบทประเภทต่าง ๆ ในงานสื่อสารมวลชน (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (2-2-5)

GE 440	English in the Print Media	3 (2–2–5)
Prerequisite: GE 241 English for Science and Technology 1 or GE 243 English for Agriculture 1 or GE 245 English for Social Sciences 1 or GE 247 English for Academic Purposes or GE 248 Basic Reading and Writing Skills		
Vocabulary, expressions, and grammar used in journalism, advertising, public relations, and social media; analysis of different text types in mass media. (Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)		

– กลุ่มวิชาเอกบังคับ

คม 211	เคมีวิเคราะห์ 1	3 (3–0–6)
วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2		
การประมวลผลข้อมูลและความคลาดเคลื่อนทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร รวมทั้งเทคนิคพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาตร หลักการแยกสารโดยการสกัด การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดของแข็ง-ของเหลวและการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐาน (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)		
CH 211	Analytical Chemistry 1	3 (3–0–6)
Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and CH 104 Chemistry Laboratory 2		
Data processing and errors in chemical analyses. Gravimetry and volumetry; including fundamental techniques for quantitative chemical analyses. Principle of chemical extraction, solvent extraction, solid–liquid extraction and basic chromatographic techniques. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)		

คม 212	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก และการวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารด้วยเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลาย รวมทั้งการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี เช่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แบบผิวบางและแบบคอลัมน์ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0-3-1)
CH 212	Analytical Chemistry Laboratory 1 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and CH 104 Chemistry Laboratory 2 Practical laboratories for quantitative analysis; gravimetric and volumetric analyses, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration. Separation procedures for solvent extraction and some fundamental chromatographic techniques; paper chromatography, thin layer chromatography and column chromatography. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0-3-1)
คม 251	เคมีอินทรีย์ 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 การศึกษาการเกิดพันธะ ไฮบริดเซชัน และโครงสร้าง ของสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกประเภท การเรียกชื่อ และสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยา การแทนที่ของนิวคลีโอไฟล์ที่คาร์บอนที่อิ่มตัว ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการจัด และการเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
CH 251	Organic Chemistry 1 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and CH 104 Chemistry Laboratory 2 Studies of Bonding hybridization and structure of organic compounds, classification, nomenclature and properties of organic compounds, stereochemistry, organic reaction mechanisms, nucleophilic substitution at saturated carbon, addition reaction, elimination reaction and functional group interconversion of organic compounds. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)

คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2

การศึกษสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ การหาจุดเดือด จุดหลอมเหลว การแยกสารให้บริสุทธิ์ด้วยโครมาโทกราฟี การสกัด การตกผลึก การระเหิด และการกลั่น การศึกษาสเตอริโอเคมี กลไก และการระบุเอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์จากปฏิกิริยาการแทนที่ การจัด การเพิ่ม รีดักชัน ออกซิเดชัน ของสารอินทรีย์ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2

Laboratory studies of physical properties and organic chemistry techniques; crystallization, melting point and boiling point determinations, Sample purification techniques by chromatography, extraction, crystallization, sublimation and distillation. Studies in stereochemistry, mechanism and identification from substitution, elimination, addition, reduction and oxidation reactions of alkane, alkene, alkyne, alkyl halide, alcohol, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivative.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

อุณหพลศาสตร์ ความร้อน งาน พลังงาน การถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ ตัวแปรสถานะ เอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานเสรี กิบส์ ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ตัวแปรพาร์เซียลโมลาร์ และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารละลาย ก๊าซวิญญากาศ แผนภาพวิญญากาศ สมดุลเคมี สารละลายสมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ ของแข็ง ชนิดของของแข็ง ระบบผลึก และโครงสร้างผลึก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 261 Physical Chemistry 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and
CH 104 Chemistry Laboratory 2 and
MA 131 Calculus for Science 1

Thermodynamics; heat, work, energy, transfer of energy between system and surrounding, reversible and irreversible processes, state variables, enthalpy, entropy, Gibbs free energy, partial molar variable and thermodynamics of solution. Phase rule, phase diagram, chemical equilibrium, ideal and non-ideal solution, solid and types of solid, crystal system and crystal structure.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self-Study 6 hours/week)

คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

ปฏิบัติการเครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อวัดสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์ แผนภาพวัฏภาค และสารละลาย การวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ การหาเอนทัลปีของปฏิกิริยาเคมีโดยอาศัยกฎของเฮสส์ การหาความร้อนโมลาร์ของสารละลาย การสร้างแผนภาพวัฏภาค การหาอุณหภูมิวิกฤตของสารละลาย การหาปริมาตรโมลาร์บางส่วน และการวัดค่าความร้อนของปฏิกิริยาโดยใช้บอมบ์แคลอริเมทรี

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and
CH 104 Chemistry Laboratory 2 and
MA 131 Calculus for Science 1

Practical laboratories in physical chemistry using apparatus and basic techniques to measure physical properties related to thermodynamics, phase diagram and solution. Determination of conductivity of electrolyte solution, enthalpy of chemical reaction by using Hess's law, molar heat of solution, construction of phase diagram, critical solution temperature, partial molar volume and heat of reaction measurements by bomb calorimetry.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self-Study 1 hour/week)

- คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ
 คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1
 สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมของแสง ปริมาณวิเคราะห์โดยการวัด
 การดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของเบียร์-แลมเบิร์ต เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี เช่น
 อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโทรมิเตอร์ สเปกโทรฟลูออโรมิเตอร์
 แอ็บซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ อิมิสชันสเปกโทรมิเตอร์ เอกซ์เรย์สเปกโทรมิเตอร์ ทฤษฎีและ
 เครื่องมือทางโครมาโทกราฟีเช่นแก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมทั้ง
 การประยุกต์ในการวิเคราะห์ทางเคมี
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- CH 311 Instrumental Chemical Analysis 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 211 Analytical Chemistry 1 and
 CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1
 Electromagnetic radiation properties and light spectrum, quantitative
 analyses based on electromagnetic radiation absorption, Beer-Lambert's Law,
 spectroscopic instrumentations; ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared
 spectrometer, spectrofluorometer, absorption spectrometer, emission spectrometer,
 X-ray spectrometer. Theory and instrumental of chromatography; as gas
 chromatography and high performance liquid chromatography; their applications in
 chemical analysis also included.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ
 คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1
 ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโต
 มิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโทรมิเตอร์ สเปกโทรฟลูออโรมิเตอร์ อะตอมิกแอ็บซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์
 เพลมอิมิสชันสเปกโทรมิเตอร์ เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมถึง
 การประยุกต์ใช้ทางเคมี
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 312	Instrumental Chemical Analysis Laboratory Prerequisite: CH 211 Analytical Chemistry 1 and CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1 Practical laboratories for the instrumental analyses including ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared spectrometer, spectrofluorometer, atomic absorption spectrometer, flame-emission spectrometer, gas chromatograph and high performance liquid chromatograph; their applications in chemical analysis also included (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0–3–1)
คม 331	เคมีอนินทรีย์ 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติฟิสิกส์ ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ ธาตุแทรนซิชัน แลนทาไนด์และแอกทิไนด์ พันธะเคมี ทฤษฎีเบื้องต้นของเคมีโคออร์ดิเนชัน โครงสร้างผลึก เคมีสถานะของแข็ง สมมาตรโมเลกุลและกลุ่มจุด (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3–0–6)
CH 331	Inorganic Chemistry 1 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and CH 104 Chemistry Laboratory 2 Electronic structure of atom, periodic properties, representative elements, transition elements, lanthanides and actinides, chemical bonding, fundamental theory of coordination chemistry, crystal structure, solid state chemistry, molecular symmetry and point group. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3–0–6)
คม 332	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการบรรจุของผลึก สมมาตรของโมเลกุลและกลุ่มจุด การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอนินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ ปฏิกิริยาและการประยุกต์ใช้ของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0–3–1)

- CH 332 Inorganic Chemistry Laboratory 1 1 (0-3-1)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and
 CH 104 Chemistry Laboratory 2
 Practical laboratories of crystal packing, molecular symmetry and point group, synthesis and characterization of inorganic compound, qualitative and quantitative analysis, reaction and applications of coordination compound.
 (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)
- คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2
 จลนพลศาสตร์เคมี อัตราปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ซับซ้อน
 ปฏิกิริยาในสารละลาย สมดุลเคมี แก๊สและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เคมีพอลิเมอร์
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- CH 361 Physical Chemistry 2 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and
 CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and
 MA 132 Calculus for Science 2
 Chemical kinetics, rate of reaction, reaction mechanism, complex reaction, reaction in solution, chemical equilibrium, gas and kinetic theory of gas, polymer chemistry.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2
 การทดลองเกี่ยวกับการหาค่าคงที่อัตรา การหาอันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่สมดุล
 ของปฏิกิริยา การหามวลโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืด การหาค่าพลังงานกระตุ้นของ
 ปฏิกิริยา การศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2 1 (0–3–1)

Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and
CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and
MA 132 Calculus for Science 2

Practical laboratories for determination of rate constant, order of reaction and equilibrium constant, molecular weight determination of polymer by viscometry, determination of activation energy of reaction and to study of effect of temperature on reaction rate.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คอ 210 พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ 3 (2–3–5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำของเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ อุตสาหกรรมขั้นต้น อุตสาหกรรมขั้นกลาง อุตสาหกรรมขั้นปลาย ตัวเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น อุตสาหกรรมโลหะเบื้องต้น อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและเชื้อเพลิงเบื้องต้น อุตสาหกรรมแก้วและเซรามิกเบื้องต้น อุตสาหกรรมพอลิเมอร์และสิ่งทอเบื้องต้น ปัม วาล์ว เกจ ระบบการควบคุมอัตโนมัติ โปรแกรมเชิงสถิติสำหรับอุตสาหกรรม การออกแบบโรงงานเบื้องต้น การเขียนแบบสำหรับนักเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอเบื้องต้น

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 210 Elementary of Industrial Chemistry and Textile Technology 3 (2–3–5)

Prerequisite: None

Introduction to the industrial chemistry and textile technology, upstream industry, intermediate industry, downstream industry, principal of catalyst, principal of metal industry, principal of petrochemical and fuel industry, principal of glass and ceramic industry, principal of polymer and textile industry, pump, valve, gate, automatic controlling system, statistical program for industry, basic of plant design, basic of drawing for the industrial chemistry and textile technologist.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ

คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

การคำนวณปริมาณสัมพันธ์ และการดุลมวลสารของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีและระบบไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี การดุลพลังงานของระบบที่มีการไหล การป้อนเวียนรอบ การป้อนข้าม และการเป่าทิ้ง การดุลความร้อน การเผาไหม้ สมดุลระหว่างเฟส สมดุลมวลและพลังงาน ปริมาณสัมพันธ์ของหน่วยปฏิบัติการและการประยุกต์ปริมาณสัมพันธ์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 211 Chemical Stoichiometry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and

MA 131 Calculus for Science 1

Calculation of stoichiometry, mass balance of chemical reaction system and non-chemical reaction system, recycle bypass and purge calculations, energy balance of flow system, heat balance, combustion, phase equilibrium, mass and energy equilibrium, stoichiometry of unit operations and applications of stoichiometry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 212 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2

อุตสาหกรรมและกระบวนการการผลิตและแปรรูปในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ วัตถุดิบและผลผลิต ปฏิกิริยาเคมีในกระบวนการการผลิต การผลิตโซเดียมคลอไรด์ อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา น้ำตาล ปุ๋ย สารลดแรงตึงผิว สบู่และสารทำความสะอาด ปูนซีเมนต์และปูนซีเมนต์พอร์ทแลนด์ กระบวนการผลิตวัสดุก่อสร้าง น้ำและน้ำในอุตสาหกรรม ก๊าซ อุตสาหกรรม กระบวนการผลิตไบโอดีเซล อุตสาหกรรมหนังฟอกสำเร็จ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

- | | | |
|--|---|-----------|
| IC 212 | Industrial Chemistry Process | 3 (3-0-6) |
| Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 | | |
| Industries and production process, raw materials and output, chemical reaction in production process, manufacturing processes of sodium chloride, pulp and paper, pigment and paint, sugar, fertilizer, soap and detergent, cement and Portland cement, construction materials production, water and industrial water, industrial gas, biodiesel production process, finished leather, food and beverage industries. | | |
| (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self-Study 6 hours/week) | | |
| | | |
| คอ 213 | ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม | 1 (0-3-1) |
| วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 | | |
| กระบวนการผลิตกระดาษ โซดาแอช โซดาไฟ โซเดียมคลอไรด์ การเคลือบผิวโลหะ การปรับสภาพน้ำ กระบวนการผลิตซีเมนต์และวัสดุก่อสร้าง กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงทางเลือก (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์) | | |
| | | |
| IC 213 | Industrial Chemistry Process Laboratory | 1 (0-3-1) |
| Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 | | |
| Manufacturing processes of paper, soda ash, caustic soda, sodium chloride, metal coating, manufacturing processes of cement and manufacturing process of alternative fuel. | | |
| (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week) | | |
| | | |
| คอ 311 | หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 | 3 (3-0-6) |
| วิชาบังคับก่อน: คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี | | |
| กลศาสตร์ของไหล เครื่องมือวัดอัตราการไหล ฟลูอิดไดเซชัน หลักการถ่ายโอนมวลสาร หลักการถ่ายโอนความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและการนำไปใช้ประโยชน์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์) | | |
| | | |
| IC 311 | Unit Operations of Chemical Engineering 1 | 3 (3-0-6) |
| Prerequisite: IC 211 Chemical Stoichiometry | | |
| Fluid mechanics, flow meter, fluidization, principle of mass transfer, principle of heat transfer, heat exchanger and its utility. | | |
| (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week) | | |

- คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1
 การกลั่น การดูดซึมแก๊ส การทำแห้ง การสกัด สมบัติอนุภาคของแข็งและการลดขนาดของของแข็ง การปั่นกวและและการผสม การกรอง การแยกด้วยวิธีกล
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 312 Unit Operations of Chemical Engineering 2 3 (3-0-6)
 Prerequisite: IC 311 Unit Operations of Chemical Engineering 1
 Distillation, gas absorption, drying, extraction, particulate solid properties and comminution, agitation and mixing, filtration, mechanical separation.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1
 ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการทางความร้อน ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการแยกอนุภาค ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการการสกัด ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการกลั่น
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 313 Unit Operations of Chemical Engineering Laboratory 1 (0-3-1)
 Prerequisite: IC 311 Unit Operations of Chemical Engineering 1
 Thermal units laboratory, particle separating units laboratory, fluid mechanics units laboratory, extraction units laboratory and distillation units laboratory.
 (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)
- คอ 314 มาตรฐานระบบจัดการและความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม 2 (2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 หลักการเบื้องต้นและข้อกำหนดของมาตรฐานระบบ สถิติเบื้องต้นในการควบคุมคุณภาพ ความเป็นมาและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ (ISO 9001) ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและข้อกำหนดความปลอดภัย มอก.18001 มาตรฐานการประเมินความสามารถทางวิชาการของห้องปฏิบัติการ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีสำหรับการผลิต ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 314 Management System Standard and Safety for Industry 2 (2-0-4)
Prerequisite: None

Fundamental requirements represent the core set of standards, basic statistic for quality control, a brief history and principle of quality management standards (ISO 9001), environmental management standards (ISO 14001), occupational health and safety assessment series (OHSAS 18001), general requirements for the competence of testing and calibration laboratories, good manufacturing practice, hazard analysis and critical control point and industrial safety guideline.

(Lecture 2 hours, Practice 0 hour, Self Study 4 hours/week)

คอ 315 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2

การสุ่มตัวอย่าง ขนาดอนุภาค รูปร่างอนุภาค และพื้นที่ผิวจำเพาะ ความหนาแน่น องค์ประกอบทางเคมี องค์ประกอบทางแร่ สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงความร้อน สมบัติเชิงกล (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 315 Characterisation and Properties Measurement of Industrial Materials 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Sampling, particle size, particle shape and specific surface area, density, chemical composition, mineral composition, morphology, thermal properties and mechanical properties.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 316 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม 1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2

การหาขนาดอนุภาค รูปร่างอนุภาค และพื้นที่ผิวจำเพาะ การหาความหนาแน่น การหาและการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การหาและการวิเคราะห์องค์ประกอบทางแร่ การศึกษา สัณฐานวิทยา การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อน การหาสมบัติเชิงกล

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 316	Characterisation and Properties Measurement of Industrial Materials Laboratory Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 Determination of particle size, particle shape and specific surface area, density measurement, chemical composition measurement and analysis, mineral composition measurement and analysis, morphology study, analysis of thermal properties and mechanical properties determination. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0–3–1)
คอ 317	เทอร์โมไดนามิกส์และจลนศาสตร์เคมีสำหรับเคมีอุตสาหกรรม วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 และ คส 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 กฎหมายเทอร์โมไดนามิกส์ในเคมีอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ วัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ เทอร์โมไดนามิกส์ในระบบหลายองค์ประกอบ จลนศาสตร์เคมีและการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา การประยุกต์จลนศาสตร์เคมีในอุตสาหกรรม (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3–0–6)
IC 317	Thermodynamics and Chemical Kinetics for Industrial Chemistry Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and MA 131 Calculus for Science 1 Laws of thermodynamics and applications for industrial chemistry, thermodynamics cycles, thermodynamics in multi-component system, Chemical kinetics and determination of reaction rate, application of chemical kinetics in industrial chemistry. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3–0–6)
คอ 361	วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 เส้นใยและวัสดุสิ่งทอ โครงสร้าง สมบัติ และพื้นฐานของสิ่งทอ การจำแนกและการระบุชนิดเส้นใย โครงสร้างทางเคมีของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์ กระบวนการผลิตเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์ เส้นใยและผ้าที่มีลักษณะพิเศษ เช่น เส้นใยไมโคร เส้นใยนาโน เส้นใยสององค์ประกอบ เส้นใยที่มีรูกลวง ผ้าฝ้ายที่ผลิตโดยกระบวนการทอ การถักผ้าและการผลิตผ้าไม่ทอ การดูแลรักษาผ้า (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3–0–6)

IC 361	Fiber and Fabric Science Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1 Classification of fiber, textiles fiber, preparation of important synthetic fibers, physical properties and chemical properties of textiles fiber, special fiber and fabric such as micro-fiber, nano-fiber, bi-component fiber, hollow fiber, nonwoven fabric and their productions, chemical and physical properties of special fibers, production of textile fiber and applications of textiles fiber. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
คอ 362	กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ วิชาบังคับก่อน: คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า การทำความสะอาดและฟอกขาววัสดุสิ่งทอ ชนิดของสีย้อม การย้อม การเคลือบ และการพิมพ์สิ่งทอ การตกแต่งสำเร็จเชิงกลและทางเคมีของสิ่งทอสมบัติพิเศษ สิ่งทอสมบัติพิเศษและนาโนเทคโนโลยีของสิ่งทอ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	3 (3-0-6)
IC 362	Textile Chemical Process Prerequisite: IC 361 Fiber and Fabric Science Scouring and bleaching of textiles materials, classification of dye, dyeing, coating and printing, mechanical and chemical finishing of functional textiles, functional textiles and nanotechnology of textiles. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)	3 (3-0-6)
คอ 363	ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีสิ่งทอ วิชาบังคับก่อน: คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า การทำความสะอาดและการฟอกขาววัสดุสิ่งทอต่างๆ การย้อมสีวัสดุสิ่งทอด้วยสีย้อมชนิดต่างๆ การทดสอบความคงทนของสีย้อม การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอให้มีสมบัติพิเศษ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)	1 (0-3-1)
IC 363	Textile Chemical Process Laboratory Prerequisite: IC 361 Fiber and Fabric Science Scouring and bleaching of textile materials, dyeing of textile materials with various dyes and their testing, finishing of functional textiles. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)	1 (0-3-1)
คอ 491	สัมมนา	1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน: ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
การศึกษาค้นคว้างานวิจัย และการนำเสนออภิปรายในหัวข้อทางเคมีอุตสาหกรรมที่
สนใจ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 491 Seminar 1 (0–2–1)

Prerequisite: As approved by program committee

A research study, presentation and discussion on interesting topic in industrial chemistry.

(Lecture 0 hour, Practice 2 hours, Self Study 1 hour/week)

วท 497 สหกิจศึกษา 9 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ตามเงื่อนไขของ สาขาวิชาและผ่านการอบรมเตรียมความ

พร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

การปฏิบัติงานจริงเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานในสถานประกอบการที่มีการดำเนินงาน
เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อเนื่อง นักศึกษาจะต้องผ่าน
การอบรมเตรียมความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ต้องจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานสหกิจ
ศึกษาและนำเสนอผลงานในการสัมมนาระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์นิเทศ
หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 497 Co-operative Education 9 credits

Prerequisite: Approval by the curriculum committee that the
proposed work study relates to the major field
of study and; students are required to pass a
minimum 30-hour preparation session

The minimum practical work experience will consist of 16 weeks in a
workplace in which the work is related to the major field of study of the student;
students are required to pass a minimum 30 hours preparation session prior to their
placement in a selected workplace; students are required to submit a report of their
work study placement education and give a presentation in a seminar in the
presence of their classmates and academic advisors at the end of the course.

(Minimum practice of 16 weeks)

วท 498 การเรียนรู้อิสระ 9 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

การวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาจมีการฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างความรู้ในการทำวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงการวิชาชีพได้ตามความเหมาะสม ภายใต้การ กำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาการเรียนรู้อิสระ นักศึกษาต้องเขียนโครงการหรือโครงร่างการเรียนรู้อิสระ ส่งรายงาน ฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงานภายใน 1 ภาคการศึกษา (ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 498

Independent Study

9 credits

Prerequisite: Approval by the Curriculum Committee that the proposed Independent Study is related to the student's major field of study

A research study or a professional development project in the student's major field of study under supervision of an academic advisor; training in research methodology or project consultation is required to meet academic requirements; students are required to develop a research or project proposal prior to undertaking the project, to submit a fully detailed paper describing their research or project and give a presentation by the end of the semester in which the training is undertaken.

(Minimum practice of 16 weeks)

วท 499

การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ

9 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย

การศึกษาหรือฝึกงานหรือฝึกอบรมต่างประเทศ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาต้องเขียน โครงการศึกษา ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงาน โดยทุกขั้นตอนอยู่ในความเห็นชอบของ อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

SC 499 Overseas Study, Training or Internship 9 credits

Prerequisite: Approval by the University that the proposed Overseas Study, Training or Internship is related to the student's major field of study.

Overseas study, training or internship in an area related to the student's major field of study; students are required to develop a study project proposal prior to undertaking the training, remain under the supervision of an academic advisor, and submit a full report on completion of the training and give a presentation by the end of the semester in which the training is undertaken.

(Minimum practice of 16 weeks)

- กลุ่มวิชาเอกเลือก

กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไปและวิศวกรรมเคมี

คอ 318 เคมีจลน์และการออกแบบปฏิกรณ์เคมี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

นิยามของนิพจน์อัตรา เคมีจลน์ของปฏิกิริยาเอกพันธ์ การแปรผลข้อมูลจากปฏิกรณ์แบบแบทช์ การออกแบบปฏิกรณ์เดี่ยวอุดมคติ การออกแบบระบบปฏิกรณ์หลายตัว ผลของอุณหภูมิและความดันต่อปฏิกิริยาเดี่ยวและหลายปฏิกิริยา เคมีจลน์ของระบบปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ การออกแบบปฏิกรณ์เบื้องต้นสำหรับระบบปฏิกิริยาวิวิธพันธ์และระบบปฏิกิริยาอะตอโมติก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 318 Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 361 Physical Chemistry 2

Definitions of rate expression, kinetic chemistry of homogeneous reactions, interpretation of batch reactor data, design for single ideal reactor, design for multiple reactor system, temperature and pressure effects on single and multiple reactions, kinetic chemistry of heterogeneous reaction system, basic reactor design for heterogeneous reaction system and catalytic reaction system

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดนิวคลีอิก และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวโมเลกุล เพื่อนำความรู้ทางกายภาพ เคมีและ สมบัติเชิงหน้าที่ของสารเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในเคมีอุตสาหกรรมและสิ่งทอ เทคนิคและเครื่องมือต่างๆ ในงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวเคมีสำหรับอุตสาหกรรม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 319 Biochemical Technology for Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry

Introduction of biomolecule such as protein, enzyme, carbohydrate, lipid and nucleic acid, technology of biomolecule, physical, chemical and functional properties applied to industrial chemistry, textiles, technique and instrument in biochemical technology research for industry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 หรือ

คศ 102 แคลคูลัส 2

เรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลสองชั้นในระบบพิกัดฉากและระบบพิกัดเชิงขั้ว อินทิกรัลสามชั้นในระบบพิกัดฉาก พิกัดทรงกลมและระบบพิกัดทรงกระบอก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

MA 233 Advanced Calculus 1 3 (3-0-6)

Prerequisite: MA 132 Calculus for Science 2 or

MA 102 Calculus 2

Analytic geometry in 3-spaces of several variable functions; double integration in rectangular coordinate and polar coordinate systems; and triple integration in rectangular coordinate, spherical coordinate and cylindrical coordinate systems.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

สต 314 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : สต 201 สถิติวิเคราะห์ 1 หรือ
 สต 301 หลักสถิติ 1 หรือ
 สต 302 สถิติ 1

การควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ แผนภูมิควบคุม การวิเคราะห์
 ความสามารถของกระบวนการ แผนการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับสำหรับการควบคุมคุณภาพเชิง
 คุณภาพและเชิงปริมาณ เทคนิคทางสถิติอื่นๆ สำหรับการควบคุมคุณภาพ ระบบบริหารคุณภาพ การ
 ประกันคุณภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ST 314 Statistical Quality Control 3 (3-0-6)

Prerequisite : ST 201 Statistical Analysis 1 or
 ST 301 Principles of Statistics 1 or
 ST 302 Statistics 1

Quality control, statistical process control, control charts, process
 capacity analysis, acceptance sampling plan for attribute and variable, other
 statistical technics for quality control, quality management, quality assurance.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กลุ่มวิชาตัวเร่งปฏิกิริยา

คอ 321 การเร่งปฏิกิริยาพื้นฐานและการประยุกต์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

แนวคิดพื้นฐานของตัวเร่งปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น ปฏิกิริยาเร่งปฏิกิริยาพื้นฐาน
 การเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอก
 พันธุ์และวิวิธพันธ์สำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 321 Fundamental Catalysis and Applications 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry

Basic concepts of catalyst, introduction to catalysis, fundamental
 catalytic phenomena, homogeneous and heterogeneous catalysis, application of
 homogeneous and heterogeneous catalyst for industrial process.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

- คอ 231 เคมีโลหกรรม 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2
 บทนำ สีนแร่ การแต่งแร่ แผนภาพพริชาร์ดสัน-เอลิงแฮม เชื้อเพลิงในโลหกรรม กาก
 หลง กระบวนการแยกโลหะด้วยความร้อน กรณีศึกษาการแยกโลหะด้วยความร้อน กระบวนการแยก
 โลหะด้วยการชะ กรณีศึกษาการแยกโลหะด้วยการชะ กระบวนการแยกโลหะด้วยไฟฟ้า กรณีศึกษา
 การแยกโลหะด้วยไฟฟ้า กรณีศึกษาอุตสาหกรรมโลหะในประเทศไทย
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 231 Metallurgical Chemistry 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2
 Introduction of metallurgy and ores, ore dressing, Richardson-
 Ellingham diagram, fuels in metallurgy, slags, pyrometallurgical processes, case
 studies of pyrometallurgy, hydrometallurgical processes, case studies of
 hydrometallurgy, electrometallurgical processes, case studies of electrometallurgy,
 and case studies of domestic metal industries.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คอ 331 กระบวนการเคมีโลหกรรม 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2
 แผนผังวัฏภาคพื้นฐาน กระบวนการเคมีในการหล่อโลหะ กระบวนการบำบัดด้วย
 ความร้อน กระบวนการเคมีในโลหกรรมผง กระบวนการเคมีในการทำแข็งผิวโลหะ กระบวนการเคมี
 ในการเคลือบโลหะ กระบวนการทางเคมีในการดัดแปรผิวโลหะแบบอื่นๆ กระบวนการเคมีในการต่อ
 โลหะ การวิเคราะห์เชิงเคมีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมโลหะ กรณีศึกษากระบวนการเคมีโลหกรรมใน
 อุตสาหกรรมในประเทศไทย
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 331 Metallurgical Chemistry Processing 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2
 Basic of phase diagram, chemical processes in metal casting, heat
 treatment process, chemical processes in powder metallurgy, chemical process in
 metal surface hardening, chemical processes in metallic coating, chemical processes
 in other types of metal surface modification, chemical processes in metal joining,
 basic chemical analysis in the metal industry, and case studies of metallurgical
 chemistry processes in domestic industries.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหกรรม 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2

การเตรียมตัวอย่างทางโลหวิทยา การตรวจสอบทางจุลทรรศน์ศาสตร์ การบ่มแข็ง การบำบัดด้วยความร้อน การทดสอบสมบัติเชิงกล และการหาขนาดของเกรน การเคลือบโลหะด้วยการชุบร้อน การชุบโลหะด้วยไฟฟ้า การชุบโลหะโดยวิธีไม่ใช้ไฟฟ้า

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 332 Metallurgical Chemistry Laboratory 1 (0–3–1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Metallographic specimen preparation, microscopic examination, age hardening, heat treatment, mechanical testing, grain size determination, metal coating by hot dipping, electroplating, and electroless plating

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คอ 431 แผนผังวัฏภาคของโลหะ 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน: คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

สมดุล ระบบหนึ่งองค์ประกอบ สารละลายสององค์ประกอบ สมดุลในระบบวิวิธพันธุ์ แผนผังวัฏภาคสององค์ประกอบ และสมดุลของสามองค์ประกอบ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 431 Phase Diagrams of Metal 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1

Equilibrium, single component systems, binary solutions, equilibrium in heterogeneous systems, binary phase diagrams, and ternary equilibrium.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 432 การกัดกร่อน 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2

ปฏิกิริยาเคมีของการกัดกร่อน ออกซิเดชัน การกัดกร่อนของสารละลายน้ำ ประเภทของการกัดกร่อน เทคโนโลยีการป้องกันการกัดกร่อน การวัดอัตราการกัดกร่อนและวิธีสอบการกัดกร่อน กรณีศึกษาเกี่ยวกับเคมีการกัดกร่อนและเทคโนโลยีการควบคุมการกัดกร่อน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 432 Corrosion 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Chemical reaction of corrosion, oxidation, corrosion of aqueous solutions, forms of corrosion, corrosion prevention technologies, corrosion rate measurements and corrosion testing methods, and case studies of corrosion and corrosion control technologies.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิง

คอ 341 เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

ความหมาย ความสำคัญของพลังงานชีวภาพ ประโยชน์ของวัสดุเหลือใช้เชิงพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ประเภทวัสดุเหลือใช้ กระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ต่างประเภท ชนิดของพลังงานชีวภาพ ตัวแปรที่ส่งผลต่อกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพ การปรับปรุงและการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพ การประยุกต์ใช้พลังงานชีวภาพในอุตสาหกรรมครัวเรือน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 341 Biofuel from Waste 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1

Knowledge of bioenergy, the benefits of wastes in term of energy and environment category of wastes, bioenergy production process, category of bioenergy, factors affecting to performance of bioenergy process, enhancement of bioenergy process, the application of various types of bioenergy in household.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

ถ่านหิน ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ กระบวนการผลิต การแยกปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ วิธีทดสอบและเครื่องมือ การทำเชื้อเพลิงให้บริสุทธิ์ เชื้อเพลิงสะอาด เซลล์เชื้อเพลิง การเผาไหม้ การใช้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ และภาวะมลพิษ และการควบคุมในการเผาไหม้เชื้อเพลิง

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 441 Fuel and Fuel Technology 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1

Coal, petroleum and natural gas, production process, testing method and equipment, purification of fuel, clean fuel, fuel cell, combustion, utilization of fuel in engines, and pollution and its control in fuel combustion.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การวิเคราะห์กากคาร์บอนและเถ้า วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำมัน คือ จุดเดือด ความหนืดและดัชนีความหนืด การวัดจุดชนุน จุดไหลเท จุดเกิดควัน และจุดวาบไฟ เครื่องมือการวัดจุดวาบไฟ จุดติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมัน คือ สี อัตราการระเหย ความถ่วงจำเพาะ เอพไอและการละลายหิมิก และ กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงสะอาด

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 442 Fuel and Petrochemical Laboratory 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1

Catalytic cracking of petrochemical product, carbon residue and ash analyses, measurements of chemical properties of oil which are viscosity and viscosity index, cloud point, pour point, smoke point and flash point including flash point and ignition point for fuel and lubricant oil equipments, the measurements of physical properties of oil which are colour, evaporation rate, American Petroleum Institute (API) specific gravity and ink solubility, and clean fuel production process.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีแก้วและเซรามิก

คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2

แก้วและการจำแนกประเภทของแก้ว กระบวนการผลิตแก้วและเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแก้ว วัตถุดิบแก้วและการคำนวณส่วนผสม การหลอมแก้ว การขึ้นรูปแก้ว การอบอ่อน แก้วสี ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วอุตสาหกรรม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

- IC 251 Glass Production Industry 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2
 Glass and classification, glass production and machineries in glass production industry, raw materials and batch calculation, glass melting, glass forming, glass annealing, coloured glasses, and characteristics and properties of industrial glass.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คอ 252 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2
 การลดขนาดและการผสมวัตถุดิบ การหลอมแก้ว การขึ้นรูป การอบอ่อน การทำแก้วสี และการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้ว
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 252 Glass Production Industry Laboratory 1 (0-3-1)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2
 Glass raw materials mixing and comminution, glass melting, glass forming, annealing glass, production of coloured glass, glass characterization and properties measurement.
 (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)
- คอ 351 เคมีของแก้ว 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2
 สถานะอสัณฐาน หลักการเกิดแก้ว ปฏิกิริยาระหว่างการหลอมแก้ว โครงสร้างจุลภาคของแก้ว โครงสร้างแก้วระบบต่างๆ กลไกการเกิดสีในแก้ว ปฏิกิริยารีดอกซ์ในแก้ว ปฏิกิริยากรดต่างในแก้ว กลาสเซรามิก การเกิดผลึกในแก้ว
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 351 Glass Chemistry 3 (3-0-6)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2
 Amorphous state, principle of glass formation, microstructure of glass, structure of glass in various systems, colourisation in glass, redox reaction in glass, acid-base reaction in glass, glass-ceramic and crystallisation of glass.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 352	ปฏิบัติการเคมีของแก้ว 1 (0-3-1) วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 การวิเคราะห์โครงสร้างวัตถุแก้ว การหาจุดหลอมแก้ว การเกิดสีในแก้ว การวิเคราะห์โครงสร้างแก้วด้วยเทคนิคต่าง ๆ การพิจารณาแผนภาพวัฏภาคของระบบออกไซด์ที่เกิดแก้ว การหาอุณหภูมิการตกผลึกของแก้ว การตกผลึกในแก้ว และการวิเคราะห์โครงสร้างผลึก (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)
IC 352	Glass Chemistry Laboratory 1 (0-3-1) Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 Analysis of structure of glass raw materials, glass melting temperature identification, colourisation in glasses, determination of glass structure, phase equilibrium diagram interpretation, crystallisation temperature identification, crystallisation in glass, and identification of crystal structure. (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)
คอ 353	เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก 3 (3-0-6) วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 การจำแนกประเภทของวัสดุ วัสดุเซรามิกเบื้องต้น การจำแนกประเภทของวัสดุเซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิกในอุตสาหกรรมโดยรวม การเตรียมวัตถุดิบ การเตรียมเนื้อดิน การขึ้นรูป การอบแห้ง การเคลือบ และการเผา (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
IC 353	Introduction to Ceramic and Ceramic Industry 3 (3-0-6) Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 Material classification, introduction to ceramic material, ceramic industrial classification, overall ceramic industrial process, raw materials preparation, body preparation, forming, drying, glazing and firing. (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
คอ 354	ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก 1 (0-3-1) วิชาบังคับก่อน: คม 103 หลักเคมี 2 การเตรียมวัตถุดิบ การผสม การขึ้นรูป การทำแห้ง การเคลือบ และการเผาเซรามิก (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)
IC 354	Introduction to Ceramic and Ceramic Industry 1 (0-3-1)

Laboratory

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Ceramic raw material preparation, mixing, forming, drying, glazing and firing.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว หรือ

คอ 351 เคมีของแก้ว หรือ

คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก

สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อนของแก้วและเซรามิก ความหนืดและสมบัติทางแสงของแก้ว โครงสร้างแก้ว และหลักการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 451 Characteristics and Properties of Glass and Ceramic 3 (3-0-6)

Prerequisite: IC 251 Glass Production Industry Or

IC 351 Glass Chemistry Or

IC 353 Introduction to Ceramic and Ceramic Industry

Physical properties, mechanical properties, thermal properties of glass and ceramic, viscosity and optical properties of glass, structure of glass, Principle of technique used for glass and ceramic characterization and properties measurement.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 452 ปฏิบัติการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว หรือ

คอ 351 เคมีของแก้ว หรือ

คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก

การหาสมบัติกายภาพ สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อนของแก้วและเซรามิก การวัดสีในแก้วและเซรามิก การวิเคราะห์โครงสร้างแก้วและโครงสร้างผลึกเซรามิก การวิเคราะห์พฤติกรรมเชิงความร้อนของแก้ว การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเพราะความร้อนและดัชนีหักเหของแก้ว

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 452 Characteristic and Properties of Glass and Ceramic Laboratory 1 (0–3–1)

Prerequisite: IC 251 Glass Production Industry Or

IC 351 Glass Chemistry Or

IC 353 Introduction to Ceramic and Ceramic Industry

Determination of physical properties, mechanical property and thermal properties of glass and ceramic, measuring of colour in glass and ceramic, analysis of glass structure and crystal structure of ceramic, analysis of thermal behaviour of glass, measurement of coefficient of thermal expansion and refractive index of glass.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

กลุ่มวิชาปิโตรเคมี พอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ

คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

ส่วนประกอบของปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ สมบัติทางเคมีและกายภาพของ น้ำมันปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ การกลั่นปิโตรเลียม และผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่น การแยกแก๊สธรรมชาติ ความหมายของปิโตรเคมี ชนิดของสารปิโตรเคมี และแหล่งที่มา สารปิโตรเคมีใน อุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระบวนการผลิตปิโตรเคมี การแปรรูปของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีในอุตสาหกรรม พลาสติก อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและ อุตสาหกรรมยาง

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 364 Petrochemical Industry 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1

Petroleum and natural gas composition, chemical and physical properties of petroleum and natural gas, petroleum distillation and product from refinery process, natural gas separation petrochemical definition category of petrochemical and resources, petrochemical process and products, petrochemical application.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์ 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอลิเมอร์ การเรียกชื่อและการแบ่งประเภทของพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์และเทคนิคพอลิเมอร์ไรเซชัน วิธีวัดน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การวิเคราะห์ชนิดและโครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์ด้วยวิธีทางกายภาพและทางเคมี การประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ในด้านต่างๆ เช่น พลาสติกและวัสดุยืดหยุ่น สารเติมแต่งพอลิเมอร์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 365 Polymer Materials 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1

Introduction to polymer, nomenclature and polymer classification, structure and properties of polymer, polymerization and polymerization techniques, determination of molecular weight and molecular weight distribution of polymer, physical and chemical of polymer characterization, application of polymer such as plastic and elastomer, polymer additives.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คอ 366 ปฏิบัติการพอลิเมอร์ 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

เทคนิคการทำพอลิเมอร์ไรเซชันทางอุตสาหกรรมแบบต่างๆ เช่น พอลิเมอร์ไรเซชันแบบอิมัลชัน การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์ด้วยวิธีคอลัมน์ความหนาแน่น ความสามารถในการละลายของพอลิเมอร์ การศึกษาโครงสร้างของพอลิ(ไวนิล อัลกอฮอล์) การเตรียมพอลิเอสเทอร์ การศึกษาโครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์ชนิดต่างๆด้วยวิธีทางสเปกโทรสโกปี การศึกษาสมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคดีฟเฟอร์เรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมทรี

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 366 Polymer Laboratory 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1

Polymerization techniques such as emulsion polymerization, determination of polymer density by density gradient column technique, polymer solubility, studies of Poly(vinyl alcohol) structure, polyester preparation, characterization of chemical structure of polymer using spectroscopy technique, a study of thermal properties of polymers using differential scanning calorimetry.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

- คอ 461 เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติพิเศษ 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน: คอ 362 กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ
 เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติพิเศษ ได้แก่ การตกแต่งสำเร็จทางเชิงกลและทางเคมีของสิ่งทอให้มีสมบัติพิเศษ เช่น การขัดเงา การอัดลาย การกันยับ การสะท้อนน้ำ การต้านเชื้อแบคทีเรีย การป้องกันแสงยูวี การกันไฟ การปลดปล่อยกลิ่นหอม การผลิตผ้าปรับอุณหภูมิ การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น เทคนิคจุ่ม-อัด-ผนึก เทคนิคโซล-เจล และการเอนแคปซูเลชัน
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 461 Technology of Functional Textile Processing 3 (3-0-6)
 Prerequisite: IC 362 Textile Chemical Process
 Production technology of functional textiles i.e. mechanical and chemical finishing such as calendering, embossing, crease resistance, water repellence, anti-bacteria, UV blocking, flame retardance, fragrant release and phase change materials containing. Textile finishing techniques such as pad-dry-cure, sol-gel and encapsulation.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)
- คอ 462 ปฏิบัติการการทดสอบสิ่งทอ 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน: คอ 362 กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ
 การทดสอบโครงสร้างด้ายและผ้า การตรวจสอบชนิดเส้นใย การทดสอบสมบัติการดูดซับความชื้น การอุ้มน้ำ การผ่านของอากาศ การกันยับ การสะท้อนน้ำ การกันแสงยูวี การทดสอบสมบัติเชิงกล เช่น ความคงทนต่อแรงดึง การยืดตัวของวัสดุสิ่งทอ
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 462 Textile Testing Laboratory 1 (0-3-1)
 Prerequisite: IC 362 Textile Chemical Process
 Structural analysis of yarn and fabric, fiber identification, evaluations of moisture adsorption, water retention, air permeability, crease resistance and UV protection value. Mechanical testing such as tensile strength and elongation of textile materials.
 (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)
- คอ 463 การออกแบบสิ่งทอและการตัดเย็บ 2 (0-6-2)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการออกแบบและองค์ประกอบเครื่องนุ่งห่ม หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ และการตัดเย็บสิ่งทอ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 463 Apparel Design and Pattern Making 2 (0-6-2)

Prerequisite: None

Design concept and component of garment, design concept of textile and pattern making.

(Lecture 0 hour, Practice 6 hours, Self Study 2 hours/week)

คอ 464 เทคโนโลยีการแปรรูปพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์

สมบัติการขึ้นรูป เช่น พฤติกรรมไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว การจำแนกชนิดของพอลิเมอร์และสารตัวเติม กระบวนการผลิตโดยการอัดขึ้นรูป การอัดแบบชนิดแรงอัด การอัดแบบชนิดถ่ายโอน การอัดรีด การฉีดขึ้นรูปแม่พิมพ์ การเป่าขึ้นรูป การขึ้นรูปด้วยความร้อน การรีดด้วยลูกกลิ้ง การอัดแบบชนิดหมุน การหล่อ การทำโฟม การเคลือบ งานเครื่องกลและงานตกแต่งสำเร็จ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 464 Polymer Processing Technology 3 (3-0-6)

Prerequisite: IC 365 Polymer Materials

Polymer processing properties including polymer melt flow behavior, polymer classification and additives, compression molding, transfer molding, extrusion, injection molding, blow molding, thermoforming, calendaring, rotational molding, casting, foaming, coating, machining and finishing.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ

คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

การศึกษาโครงสร้าง ปฏิกิริยา กลไกและการสังเคราะห์สมัยใหม่ ของสารประกอบคาร์บอนิล สารประกอบคอนจูเกต สารประกอบไนโตรเจน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก และสารประกอบ แอโรมาติก รวมถึงบทนำเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ของคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 253 Organic Chemistry 2 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1 and

CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1

Studies of structure, synthesis, reaction and mechanism of carbonyl compounds, conjugated compounds, nitrogen compounds, heterocyclic compounds, aromatic compounds. Introduction to the organic chemistry and properties of carbohydrates, amino acids and lipids.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1 (0–3–1)

วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ

คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1

การศึกษาเทคนิคปฏิบัติการ ปฏิกริยาเคมีและการสังเคราะห์สมัยใหม่ กลไก การแยก และการระบุเอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ ของสารประกอบคาร์บอนิล อัลดีไฮด์ คีโตน เอมีน แอโรมาติก กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ ฟีนอล คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

CH 254 Organic Chemistry Laboratory 2 1 (0–3–1)

Prerequisite: CH 251 Organic Chemistry 1 and

CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1

Laboratory studies in experimental techniques of modern organic chemistry and syntheses, stereochemistry, mechanism separation and identification of carbonyl compounds, aldehyde, ketone, amine, aromatic, carboxylic acid and their derivative, carbohydrates, amino acids and lipids.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอุษารัตน์ รัตนคำวน	วท.ด.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ประยุกต์และ เทคโนโลยีสิ่งทอ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
2	อาจารย์	นายสุรศักดิ์ กุยมาลี	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วศ.ม.	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
3	อาจารย์	นายณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์	Ph.D.	Physics	University of Warwick, United Kingdom	2556
			วท.ม.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
4	อาจารย์	นายศักดิ์นันท์ นันตัง	วท.ด.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			วท.ม.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
5	อาจารย์	นางสาวพัชรี อินธนู	Ph.D.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			M.Sc.	Polymer Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1	รองศาสตราจารย์	นางอรุณี คงดี อัลเครด	Dr.rer.nat.	Textile Chemistry	University of Innsbruck, Austria	2547
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2540
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2536
2	อาจารย์	นางสาววิรินทร์ดา ทะปะละ	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550

3.2.3 อาจารย์ผู้สอน

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1	รองศาสตราจารย์	นางอรุณี คงดี อัลเดรด	Dr.rer.nat. วท.ม. วท.บ.	Textile Chemistry วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เคมี	University of Innsbruck, Austria มหาวิทยาลัยมิดเดิล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547 2540 2536
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูสิต ปุณณิ	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547 2538 2534
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	La Trobe University, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2541 2538
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Analytical Chemistry เคมี เคมี	University of Wales Swansea, United Kingdom มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2544 2539
5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2544 2540
6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอุษารัตน์ รัตนคำนวน	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วัสดุศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ประยุกต์และ เทคโนโลยีสิ่งทอ เคมีอุตสาหกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550 2545 2542
7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2553 2536 2531
8	อาจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ปิโตรเคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549 2544 2542
9	อาจารย์	นางสาวอนรรฆอร ศรีไสยเพชร	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวเคมี เทคโนโลยีชีวเคมี เทคโนโลยีอุตสาหกรรม เกษตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550 2545 2541
10	อาจารย์	นายธานินทร์ แดงกวารมย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมีวิเคราะห์ เคมี ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมิดเดิล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2550 2546 2541

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
-----	-------------------	-------------	---------	----------	-------------------	---------

11	อาจารย์	นางอัจฉรา แก้วกล้า	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
12	อาจารย์	นายสุรศักดิ์ กุยมาลี	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วศ.ม.	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
13	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองพิล	Ph.D.	Chemistry	University of Bristol, United Kingdom	2555
			วท.ม.	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2546
14	อาจารย์	นายเนเร ผิวนิม	Ph.D.	Chemical Engineering and Advanced Materials	Newcastle University, United Kingdom	2555
			B.Sc.	Chemistry (Honours)	Australian National University, Australia	2548
15	อาจารย์	นางสาวเพชรดา กันหาดี	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
16	อาจารย์	นายณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์	Ph.D.	Physics	University of Warwick, United Kingdom	2556
			วท.ม.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
17	อาจารย์	นางสาววีรินทร์ดา ทะปะละ	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
18	อาจารย์	นางสาวพัชรี อินธนู	Ph.D.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			M.Sc.	Polymer Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
19	อาจารย์	นายศักดิ์นันท์ นันตัง	วท.ด.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			วท.ม.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
20	อาจารย์	นางสาวนิรวรรณ ธรรมพันธุ์	Ph.D.	Chemistry	The University of Aberdeen, United Kingdom	2559
			วท.ม.	เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2544

3.2.4 อาจารย์พิเศษ

ที่	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1	อาจารย์	นางสาวคันศนีย์ คำบุญชู	Dr.rer.nat.	Textile Chemistry	University of Innsbruck, Austria	2552
2	อาจารย์	นายไพรัตน์ บุญญาเจริญนนท์	วท.ด.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	2551
3	อาจารย์	นางสาวเบญจมาศ คล้ายเครือญาติ	วท.ด.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	2552

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

การฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ในสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มความรู้และประสบการณ์ให้นักศึกษา โดยเป็นการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ หรือการฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้แก่ ฝึกปฏิบัติงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ในสถานประกอบการอื่น ๆ หรือ ในหน่วยงานราชการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานในกระทรวงวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ภายใต้การดูแลของอาจารย์นิเทศ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 1) ประยุกต์ใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเข้าไปเพิ่มความชำนาญในวิชาชีพ สามารถคิดวิเคราะห์ ค้นคว้า และวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- 2) ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต เพิ่มภาวะผู้นำในการทำงาน รู้จักการคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และเข้าใจกระบวนการวิชาชีพ
- 3) แก้ปัญหาเฉพาะหน้าในการทำงาน และคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อลดปัญหาการทำงาน และเพิ่มศักยภาพของบุคลากรในแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 4) ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางแก้ไข ร่วมกันกับผู้บังคับบัญชาขั้นต้นได้
- 5) สื่อสารกับผู้มาใช้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับระดับการทำงาน

4.2 ช่วงเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 4 จำนวนไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์

ภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 4 จำนวนไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

- 1) การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาจัดในเดือนมิถุนายน ถึง เดือนกันยายน รวมเวลา 16 สัปดาห์ จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา
- 2) การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาจัดในเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ รวมเวลา 16 สัปดาห์ จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา
- 3) ในภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ของชั้นปีที่ 4 ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

โครงงานหรืองานวิจัยต้องสอดคล้องกับสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ โดยให้มีรูปแบบตามที่หลักสูตรและมหาวิทยาลัยกำหนดภายใต้การดูแลและแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาการเรียนรู้อิสระ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยกำหนด ภายใต้กระบวนวิชา วท 498 การเรียนรู้อิสระ

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงงานวิชาชีพในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาจมีการฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างความรู้ในการทำวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงงานวิชาชีพได้ตามความเหมาะสมภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาการเรียนรู้อิสระ นักศึกษาต้องเขียนโครงการหรือโครงร่างการเรียนรู้อิสระ ส่งรายงาน ฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงานภายใน 1 ภาคการศึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) มีการกำหนดให้เขียนเป็นโครงการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน นำเสนอรายงานผลอภิปรายและการประเมินผล ให้เสร็จสิ้นในเวลา 1 ภาคการศึกษาตามความสนใจ ความถนัด ภายใต้การดูแล และแนะนำ จากคณาจารย์ในคณะ มีการกำหนดให้เขียนเป็นแผนการศึกษาของนักศึกษาแต่ละคน การนิเทศงาน นำเสนอรายงานผล อภิปราย และการประเมินผล ให้เสร็จสิ้นในเวลา 1 ภาคการศึกษา
- 2) เสนอโครงการศึกษาในลักษณะของรายงานทางวิชาการ ทุกขั้นตอนอยู่ในความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

5.3 ช่วงเวลา

การเรียนรู้อิสระสามารถดำเนินการในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4 หรือภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 4 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์

5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิต 9 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ นักศึกษาเลือกหัวข้องานวิจัยที่สนใจได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 2 และเริ่มศึกษางานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อวางแผนงานวิจัยในปีการศึกษาที่ 3 และเริ่มทำโครงงานหรืองานวิจัยได้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อตกลงระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อกำกับดูแล ควบคุมการศึกษาวิจัยให้เป็นตามมาตรฐานการวิจัย ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

5.6 กระบวนการประเมินผล

ให้นักศึกษานำเสนอรายงานผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัยทั้งในรูปแบบการสัมมนา การบรรยายและรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และประเมินผล วิชา วท 498 การเรียนรู้อิสระ โดยคณาจารย์ที่มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีประธานกรรมการสอบเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะฯ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

4.1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. บัณฑิตที่มีทักษะเป็นเลิศ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งวิชาการ - บัณฑิตมีความรอบรู้ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย รวมถึงอุตสาหกรรมสิ่งทอ ทั้งเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้และประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสม	กลยุทธ์ 1. การจัดทำฐานข้อมูลนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม 2. ใช้ฐานข้อมูลในการจัดกลุ่มนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงสู่ระบบ Tutorial 3. การสื่อสารประชาสัมพันธ์กิจกรรมเชิงวิชาการแก่นักศึกษาให้มีประสิทธิภาพ 4. มุ่งสร้างบัณฑิตให้มีความเข้มแข็งทางวิชาการ เพื่อให้เกิดการยอมรับจากภายนอก 5. ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมและโครงการ เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิชาการและวิชาชีพทางเคมีอุตสาหกรรม 6. ส่งเสริมให้นักศึกษาร่วมปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือฝึกงานในอุตสาหกรรมจริง การวัดผล 1. ผ่านการประเมินความรู้รอบด้านทางอุตสาหกรรมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ 2. นักศึกษาผ่านการปฏิบัติสหกิจศึกษาหรือการฝึกงานในอุตสาหกรรม
2. ด้านภาวะผู้นำ - บัณฑิตเป็นผู้นำในการจัดกิจกรรมเพื่อแสดงให้เห็นถึงการใส่ใจสังคมและสิ่งแวดล้อม	กลยุทธ์ 1. ส่งเสริมให้นักศึกษารู้หลักในการบริหารจัดการเช่น การวางแผน การดำเนินการและการประเมินผล เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ 2. ส่งเสริมทางทักษะด้านการสื่อสาร การแสดงออก และการวางแผนการดำเนินงาน 3. ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะและมีกระบวนการคิด เพื่อสามารถถ่ายทอดสู่ชุมชน 4. ส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการเสริมสร้างภาวะความเป็นผู้นำ 5. ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมในการสร้างเครือข่ายต่างสถาบัน 6. ควรส่งเสริมให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์และกล้า

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
	แสดงออก การวัดผล 1. โครงการด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ดำเนินการโดยนักศึกษาสำเร็จและมีร้อยละความพึงพอใจจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมอยู่ในเกณฑ์ดี
3. ความสามารถด้านภาษาต่างประเทศ - บัณฑิตสามารถใช้ภาษาอังกฤษสำหรับการปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานได้ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศในการนำเสนอผลงานทางวิชาการ และการติดต่อสื่อสารเพื่อการทำงานได้อย่างเหมาะสม	กลยุทธ์ - ส่งเสริมทักษะด้านภาษาต่างประเทศเพื่อรองรับการเปิดเสรีทางการศึกษา - พัฒนากิจกรรมนอกห้องเรียนด้านภาษาให้มากขึ้นและสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย - เชื่อมโยงภาษากับงานวิชาการให้เป็นหนึ่งเดียวกัน โดยการจัดสัมมนาทางวิชาการ - จัดสรรทรัพยากรเพื่อการพัฒนาภาษา การวัดผล - บัณฑิตสามารถเขียน สื่อสาร และนำเสนอผลงานเชิงวิชาการด้วยภาษาอังกฤษได้ - ได้ระดับคะแนนภาษาอังกฤษ ตามการวัดผลของ The Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) ที่จัดสอบโดยมหาวิทยาลัยในระดับ B1 Intermediate
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ - บัณฑิตมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำมาปรับใช้ในงานด้านอุตสาหกรรม เช่น นำไปใช้เพื่อสืบค้น คัดกรอง และวิเคราะห์ข้อมูลในอุตสาหกรรมได้	กลยุทธ์ - เพิ่มทักษะทางด้านการสืบค้น คัดกรอง และวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องในการเรียน การสอน และการทำวิจัย - พัฒนาฐานข้อมูลและการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ - การสร้างแรงจูงใจให้กับศิษย์เก่าเข้ามามีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูล การวัดผล - นักศึกษาผ่านการประเมินความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จัดสอบโดยมหาวิทยาลัย

4.2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความยึดมั่นความดีงามในทางวิชาการ ซื่อสัตย์สุจริต เสียสละและมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น
- 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
- 3) เคารพสิทธิของผู้อื่น คำนึงถึงความเสมอภาค รวมถึงระเบียบและกฎเกณฑ์ในสังคม

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) เปิดโอกาสให้นักศึกษาจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม และแสดงถึงการมีเมตตา กรุณา และความเสียสละ
- 2) ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาและการส่งงานภายในเวลาที่กำหนด
- 3) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติ หรือ กรณีตัวอย่าง
- 4) ปลุกฝังให้นักศึกษาแต่งกายและปฏิบัติตนให้เหมาะสม ถูกต้องตามตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- 5) สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติหรือ กรณีตัวอย่าง
- 6) ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่หน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยจัด
- 7) จัดกิจกรรมยกย่องนักศึกษาที่มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์ต่อสังคมและ กิจกรรมส่งเสริมการปลูกฝังจิตวิญญาณในการถือประโยชน์สังคมเป็นที่ตั้ง
- 8) การประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ในด้านคุณธรรมและจริยธรรม

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2) ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำไม่ว่าจะเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม
- 3) ประเมินจากการให้คะแนนการเข้าห้องเรียนและการส่งงานตรงเวลา
- 4) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง
- 5) ประเมินจากจำนวนนักศึกษาที่ทำการทุจริตในการสอบ

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาที่ศึกษา
- 2) มีความสามารถในการบูรณาการเนื้อหาในสาขาวิชาชีพและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 3) มีความสามารถประเมินค่า โดยอาศัยข้อเท็จจริงในการตัดสินใจ

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การสอนหลากหลายรูปแบบภายในชั้นเรียน เช่น การบรรยาย สถานการณ์จำลอง บทบาทสมมติ เป็นต้น และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและซักถามข้อสงสัย
- 2) การค้นคว้าและทำรายงานทั้งเดี่ยวและกลุ่มตามหัวข้อที่เป็นปัจจุบันและผู้เรียนมีความสนใจ
- 3) การอภิปรายเป็นกลุ่มโดยนำเนื้อหาที่เรียนมาประสมประสานกับเนื้อหาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 4) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาสถานนอกสถานที่
- 5) การเชิญผู้มีประสบการณ์มาบรรยายและทำรายงานสรุปประเด็นความรู้ที่ได้รับ
- 6) จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์และวิพากษ์ ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) ทดสอบหลักการและทฤษฎี โดยการสอบย่อย และให้คะแนน
- 2) ทดสอบโดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค
- 3) ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายและรายงานที่ให้ค้นคว้า
- 4) ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน
- 5) ประเมินจากรายงานผลการศึกษาดูงานนอกสถานที่
- 6) ประเมินด้านความรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนในห้องเรียน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีความสามารถเชิงคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ อย่างเป็นระบบ
- 2) มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ไปบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาได้
- 3) มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม/องค์ความรู้ใหม่ได้

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มอบหมายงานที่พัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิพากษ์ได้ โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสมุ่งความรู้ในการแก้ไขปัญหา เช่น การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) หรือ การจัดทำโครงการ (Project Based Learning)
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสมุ่งความรู้กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ เช่น การฝึกปฏิบัติงานจริง การทำกรณีศึกษา การอภิปรายกลุ่ม การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เป็นต้น
- 4) มอบหมายให้ผู้เรียนทำรายงานค้นคว้าข้อมูลในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาบูรณาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Research-Based Learning)

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินจากการทดสอบทั้งการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- 2) ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมายทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว เช่น โครงการหรืองานวิจัยที่มอบหมาย
- 3) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 4) ประเมินผลจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีจิตสำนึกต่อภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 2) มีความสามารถในการปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 3) มีภาวะการเป็นผู้นำ ช่วยเหลือผู้อื่นและแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น การระดมความคิดเห็น การอภิปราย หรือการสัมมนาเกี่ยวกับประเด็นที่นักศึกษาสนใจ
- 2) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและองค์กร การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร การปรับตัวเข้ากับสภาวะแวดล้อม การยอมรับผู้อื่น เป็นต้น

- 3) กำหนดการทำงานกลุ่มโดยให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นผู้นำกลุ่ม สมาชิกกลุ่มและผู้รายงานผล
- 4) ปลุกฝังให้มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับในงานกลุ่ม
- 5) เปิดโอกาสให้นักศึกษาทุกคนได้เสนอความคิดเห็น โดยการจัดอภิปรายและเสวนา งานที่ได้รับมอบหมายให้คั่นคว่ำ
- 6) ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักเคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- 2) ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นและอาจารย์ผู้สอนในการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรม ภาวการณ์เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
- 3) ประเมินจากผลงานของกลุ่มและผลงานของผู้เรียนในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ทำงาน
- 4) ประเมินจากการรายงานหน้าชั้นเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน และนักศึกษา
- 5) ติดตามการทำงานกลุ่มของนักศึกษาเป็นระยะ โดยการสัมภาษณ์และบันทึกพฤติกรรมเป็นรายบุคคล
- 6) สังเกตพฤติกรรมจากการระดมความคิดเห็น การอภิปรายหรือการสัมมนาและบันทึกผลการประเมิน

5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีความสามารถเลือกใช้ทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารที่เหมาะสม
- 2) มีความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ติดต่อสื่อสาร จัดการ และนำเสนอข้อมูลได้
- 3) มีความสามารถนำเทคนิคทางสถิติ และทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และนำเสนอประเด็นต่าง ๆ ได้

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะภาษาเพื่อการสื่อสารทั้งการพูด การฟังและ การเขียน

- 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษามีโอกาสค้นคว้า เรียบเรียงข้อมูล พร้อมการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล และสามารถนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง และให้ความสำคัญในการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล
- 5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการนำเทคนิคทางสถิติ และทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาประยุกต์ใช้
- 6) มอบหมายงานที่ต้องค้นคว้าหาข้อมูลเชิงตัวเลขและนำเสนองานที่ต้องมีการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและข้อมูลเชิงตัวเลข
- 7) มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น

5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสอบย่อย
- 2) ประเมินจากผลงานของผู้เรียนทั้งรูปแบบการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียนและรายงานที่เป็นรูปเล่ม
- 3) ประเมินจากเทคนิคที่นำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคนิคทางสถิติ และทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน

4.3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป															
– กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์															
ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	●	●	○
ศท 022 อารยธรรมโลก	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	○	●	●	
ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	●	●		●	●		●	●		●	●		●	●	●
ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	●	●	○	●	●		●	○		●	●		●	●	
กษ 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○
ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ	○	●	●	●	○	○	●	○		●	●	○	○	●	○
–กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์															
ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	●	●		●	○		○	●		●	●		○	●	
ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	●	●	○	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	○
ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	●	●	●	●	●		○	●		●	●		○	●	
ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	●	●	○	●	○		●	○		●	●	○	●	○	
ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	○	●	●	
–กลุ่มวิชาภาษา															
ศท 031 การใช้ภาษาไทย	○	●	○	●	○	●	●	○		●	●	○	●	●	
ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	●	●	○	●	○		●	○		●	○		●	○	
ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	
– กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์															
ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○
วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	●	●	○	●			●	○		●	●			●	
วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	○	●			●	○		●	●			●	
ศท 014 การสืบค้นสารสนเทศเพื่อการศึกษา	○	●	○	●		●	●	○		●	●	○	●	●	
วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	○	●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●	●	○
วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	○	●	○	●		○	○	●		●	●	○	○	●	●
พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	○	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	●	○

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
หมวดวิชาเฉพาะ															
– กลุ่มวิชาแกน															
คม 101 หลักเคมี 1	●	●	○	●	○		●	○		●			●	○	○
คม 102 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	●	●	○	●	○	●	●	○		●	○	○	●	●	●
คม 103 หลักเคมี 2	●	●	○	●	○		●	○		●			●	○	○
คม 104 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	●	●	○	●	○	●	●	○		●	○	○	●	●	●
คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	●	●	○	●	○	●	●			●	○		○	○	
คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	○	●		●	○		●	○		○	○		○		
ขว 101 หลักชีววิทยา	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○
ขว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	○	●	○	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○
ฟส 109 ฟิสิกส์พื้นฐาน	●	●	○	●	○		●	○		●	○		●	○	●
ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	●	●	○	●	○		●	○		●	○	○	○		
สส 301 หลักสถิติ	●	○	○	●	○		●			●	○			○	●
ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 2	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ศท 247 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	●	●	○	●	●		●	●		●	●		●	●	
ศท 343 สนทนาภาษาอังกฤษ	●	●	○	●	●	○	●	●		●	●	○	●	○	
ศท 348 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาค้นคว้า และการประกอบอาชีพ	●	●	○	●	●		●	○		●	○	○	●	●	
ศท 440 ภาษาอังกฤษในสื่อสิ่งพิมพ์	●	○	●	●	●		●	●		●	●		●	●	
– กลุ่มวิชาเอกบังคับ															
คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	○	○		●	○	●	●	○		●	○	○	●	○	○
คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	○	●		●	○	●	●	○		●	○	○	●	●	●
คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	○	●	○	●	●	○	●	○		●	○	○	○	○	○
คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	○	●	○	●	●	○	●	○		○	○	○	●	○	●
คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	○	●	○	●	●	○	●	○		●	○	○	●	●	○
คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	○	●	○	●	●	○	●	○		●	●	○	●	●	●
คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○
คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิง เครื่องมือ	●	●	○	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○
คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	●	●		●	○		●	○		●	○		●		○
คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	●	●		●	○	●	●	○		●	●	○	●		○
คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	○	●	○	●	●	○	●	○		●	○	○	●	●	○
คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	○	●	○	●	●		●	○		●	○	○	●	●	●
คอ 210 พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ	●	●	○	●	○	●	●	○		●	○	○	●	●	●
คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	●	●	○	●	●	●	●	○		●	○	○	●	●	●

หมายเหตุ: ● หมายถึงความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึงความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คอ 212 กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม	●	●		●	○		●	○		●	○		●	●	●
คอ 213 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม	●	●	○	●	○		●	○		●	●	○	●	●	●
คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรม เคมี 1	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●
คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรม เคมี 2	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทาง วิศวกรรมเคมี	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●
คอ 314 มาตรฐานระบบจัดการและความ ปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	●	●		●	●	●	●	●		●	●		●	●	
คอ 315 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติ ของวัสดุอุตสาหกรรม		●		●	○		●	○		●			●	●	
คอ 316 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะ และสมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม	●	●	●	●	○		●	○		●	●		●	●	●
คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์และ จลนศาสตร์เคมีสำหรับเคมี อุตสาหกรรม	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า	○	●		●	●	○	●	●		○			●	●	○
คอ 362 กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	○	●		●	●	○	●	●		○			●	●	○
คอ 363 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมี สิ่งทอ	○	●		●	●	●	●	●		○	○	○	●	●	●
คอ 491 สัมมนา	●	●	○	●	●	●	●	●		●	○	○	●	●	●
วท 497 สหกิจศึกษา หรือ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วท 498 การเรียนรู้อิสระ หรือ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรบต่างประเทศ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
- กลุ่มวิชาเอกเลือก															
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไปและ วิศวกรรมเคมี															
คอ 318 เคมีจุลและและการออกแบบ ปฏิกรณ์เคมี	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●
คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม	○	○	○	●	●	○	●	●		○	●	○	●	●	○
คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1	●	●	○	●	○	○	●	○		●	○		●	○	○
สศ 314 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ	●	●	●	●	●		●	●		●	●	○	○	●	●
กลุ่มวิชาตัวเร่งปฏิกิริยา															
คอ 321 การเร่งปฏิกิริยาพื้นฐานและการ ประยุกต์	●	●		●	●	●	●	●	○	●	●		●	●	
คอ 322 การจำแนกลักษณะเฉพาะของ ตัวเร่งปฏิกิริยารววิธพันธุ์	●	●		●	●	●	●	●	○	●	●		●	●	

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คอ 323 จลนพลศาสตร์ของการเร่ง ปฏิกิริยาวิธพันธุ์	●	●		●	●	●	●	●	○	●	●		●	●	
กลุ่มวิชาโลหกรรม															
คอ 231 เคมีโลหกรรม	●	●	○	●	○	●	●	○		●	○	○	●	●	●
คอ 331 กระบวนการเคมีโลหกรรม	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●
คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหกรรม	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	●	●
คอ 431 แผนผังวิธภาคของโลหะ	●	●	○	●	○	●	●	○		●	○	○	●	●	●
คอ 432 การกัดกร่อน	●	●	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิง															
คอ 341 เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●
คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●
คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง	●	●	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีแก้วและเซรามิก															
คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว		●		●	○		●	○		●			●	●	
คอ 252 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิต แก้ว		●	●	●	○		●	○		●	●		●	●	●
คอ 351 เคมีของแก้ว		●		●	○		●	○		●			●	●	
คอ 352 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว		●	●	●	○		●	○		●	●		●	●	●
คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและ อุตสาหกรรมเซรามิก		●		●	○		●	○		●			●	●	
คอ 354 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและ อุตสาหกรรมเซรามิก		●	●	●	○		●	○		●	●		●	●	●
คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ แก้วและเซรามิก		●		●	○		●	○		●			●	●	
คอ 452 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะ และสมบัติของแก้วและเซรามิก	●	●	●	●	○		●	○		●	●		●	●	●
กลุ่มวิชาปิโตรเคมี พอลิเมอร์และ เทคโนโลยีสิ่งทอ															
คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	●	●	○	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	●	●
คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์	●	●		●	○		●	○		●	○		●	●	●
คอ 366 ปฏิบัติการพอลิเมอร์	●	●	○	●	○		●	●		●	●	○	●	●	●
คอ 461 เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติ พิเศษ	○	●		●	●	○	●	●	○	○			●	●	○
คอ 462 ปฏิบัติการการทดสอบสิ่งทอ	○	●		●	●	●	●	●		○	○	○	●	●	
คอ 463 การออกแบบสิ่งทอและการตัด เย็บ	○	●		●	●	○	●	●	○	○			●	●	○
คอ 464 เทคโนโลยีการแปรรูปพอลิเมอร์	●	●		●	○		●	○		●	○		●	●	●
คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	○	●	○	●	●	○	●	○		●	○	○	○	○	○
คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	○	●	○	●	●	○	●	○		○	○	○	●	○	●

หมายเหตุ: ● หมายถึงความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึงความรับผิดชอบรอง

4.4 ผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตรและสอดคล้องกับ Bloom Texonomy ระดับใด

PLO	Outcome Statement	Specific LO	Generic LO	Level
1	สามารถอธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		✓	U
2	สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน		✓ #	A
3	สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	✓		A
4	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	✓	#	A
5	เข้าใจทฤษฎีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอและสามารถประยุกต์ใช้ในปฏิบัติการได้	✓ #		U
6	มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ	#	✓	U
7	สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ	✓ #		A
8	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	✓		A

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้กับหลักสูตรกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

PLO	รายละเอียด	สกอ.	ผู้ใช้งาน บัณฑิต	วิชาชีพ	ภาค สังคม	อื่นๆ
1	สามารถอธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	M	F	F	F	
2	สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	F	F	F	F	
3	สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	M	F	F	F	
4	สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	F	F	F	F	
5	เข้าใจทฤษฎีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอและสามารถประยุกต์ใช้ในปฏิบัติการได้	M	M	M	M	
6	มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ	F	F	F	F	
7	สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ	F	F	F	F	
8	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	F	F	F	F	

4.6 ความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs กับรายวิชาและผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ของหลักสูตร

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PLO1 อธิบายในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
คม 101 หลักเคมี 1				●			●						●	○	○
คม 102 ปฏิบัติการหลักเคมี 1				●		●	●						●	●	●
คม 103 หลักเคมี 2				●			●						●	○	○
คม 104 ปฏิบัติการหลักเคมี 2				●		●	●						●	●	●
คศ 131 แคลคูลัสสำหรับ วิทยาศาสตร์ 1				●		●	●						○	○	
คศ 132 แคลคูลัสสำหรับ วิทยาศาสตร์ 2				●			●						○		
ขว 101 หลักชีววิทยา				●		○	●						●	○	○
ขว 102 ปฏิบัติการหลัก ชีววิทยา				●		○	●						○	●	○
ฟส 109 ฟิสิกส์พื้นฐาน				●			●						●	○	●
ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์ พื้นฐาน				●			●						○		
สต 301 หลักสถิติ				●			●							○	●
คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1				●		●	●						●	○	○
คม 212 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์ 1				●		●	●						●	●	●
คม 251 เคมีอินทรีย์ 1				●		○	●						○	○	○
คม 252 ปฏิบัติการเคมี อินทรีย์ 1				●		○	●						●	○	●
คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1				●		○	●						●	●	○
คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิง ฟิสิกส์ 1				●		○	●						●	●	●
คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิง เครื่องมือ				●		●	●						●	●	○
คม 312 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์เชิงเครื่องมือ				●		○	●						●	○	○

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คม 331 เคมีอินทรีย์ 1				●			●						●		○
คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1				●		●	●						●		○
คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2				●		○	●						●	●	○
คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2				●			●						●	●	●
PLO 1				●		●	●						●	●	●
PLO2 สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	○	●	●		●	●	●	●	●	○
ศท 022 อารยธรรมโลก	●	●	○	●	●		●	●		●	●	○	●	●	
ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	●	●		●	●		●	●		●	●		●	●	●
ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	●	●	○	●	●		●	○		●	●		●	●	
กษ 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	●	●	●	●	●	○	○	●		●	●	●	●	●	○
ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการประกอบการ	○	●	●	●	○	○	●	○		●	●	○	○	●	○
ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	●	●		●	○		○	●		●	●		○	●	
ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	●	●		●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	●	●	○	●	●	○	●	●		●	●	○	●	●	○
ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	●	●	●	●	●		○	●		●	●		○	●	
ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	●	●	○	●	○		●	○		●	●	○	●	○	
ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา	●	●	○	●	●		●	●		●	●	○	●	●	
ศท 031 การใช้ภาษาไทย	○	●	○	●	○	●	●	○		●	●	○	●	●	
ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	●	●	○	●	○		●	○		●	○		●	○	
ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	●	●	●	●	●	○	○	●		●	○	○	●	○	○
วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	●	●	○	●			●	○		●	●			●	
วท 102 การพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●	●	○	●			●	○		●	●			●	
ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศ เพื่อการศึกษา	○	●	○	●		●	●	○		●	●	○	●	●	
วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นใน ชีวิตประจำวัน	○	●	●	●	○	●	●	●		●	●	○	●	●	○
วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับ อาหารและยา	○	●	○	●		○	○	●		●	●	○	○	●	●
พง 100 พลังงานสำหรับ ชีวิตประจำวัน	○	●	○	●	●	○	●	○		●	○	○	●	●	○
ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2	●	●	○	●	●		●	●		●	●	●	●	●	
ศท 247 ภาษาอังกฤษเชิง วิชาการ	●	●	○	●	●		●	●		●	●		●	●	
ศท 343 สนทนาภาษาอังกฤษ	●	●	○	●	●	○	●	●		●	●	○	●	○	
ศท 348 ภาษาอังกฤษเพื่อ การศึกษาต่อและการประกอบ อาชีพ	●	●	○	●	●		●	○		●	○	○	●	●	
ศท 440 ภาษาอังกฤษในสื่อ สิ่งพิมพ์	●	○	●	●	●		●	●		●	●		●	●	
PLO 2	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
PLO3 สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอโดยใช้ความรู้พื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
คอ 210 พื้นฐานทางเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่ง ทอ				●	○	●	●						●	●	●
คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทาง เคมี				●	●	●	●						●	●	●
คอ 212 กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม				●	○		●						●	●	●

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คอ 213 ปฏิบัติการ กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม				●	○		●						●	●	●
คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทาง วิศวกรรมเคมี 1				●	●	●	●						●	●	●
คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทาง วิศวกรรมเคมี 2				●	●	●	●						●	●	●
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วย ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี				●	●	●	●						●	●	●
คอ 314 มาตรฐานระบบ จัดการและความปลอดภัยใน โรงงานอุตสาหกรรม				●	●	●	●						●	●	
คอ 315 การหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม				●	○		●						●	●	
คอ 316 ปฏิบัติการการหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม				●	○		●						●	●	●
คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์ และจลนศาสตร์เคมีสำหรับ เคมีอุตสาหกรรม				●	●	●	●						●	●	●
คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใย และผ้า				●	●	○	●						●	●	○
คอ 362 กระบวนการทางเคมี สิ่งทอ				●	●	○	●						●	●	○
คอ 363 ปฏิบัติการ กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ				●	●	●	●						●	●	●
PLO 3				●	●	●	●						●	●	●
PLO4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ และติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
คอ 213 ปฏิบัติการ กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม					○		●	○					●	●	●
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วย ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี					●	●	●	○	○				●	●	●
คอ 314 มาตรฐานระบบ จัดการในอุตสาหกรรม					●	●	●	●					●	●	

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คอ 316 ปฏิบัติการหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม					○		●	○					●	●	●
คอ 363 ปฏิบัติการ กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ					●	●	●	●					●	●	●
คอ 491 สัมมนา					●	●	●	●					●	●	●
วท 497 สหกิจศึกษา					●	●	●	●	●				●	●	●
วท 498 การเรียนรู้อิสระ					●	●	●	●	●				●	●	●
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรม ต่างประเทศ					●	●	●	●	●				●	●	●
คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหะ กรรม					●	●	●	●	○				●	●	●
คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมี และเชื้อเพลิง					●	●	●	○	○				●	●	●
คอ 252 ปฏิบัติการ อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว					○		●	○					●	●	●
คอ 352 ปฏิบัติการเคมีของ แก้ว					○		●	○					●	●	●
คอ 354 ปฏิบัติการเซรามิก เบื้องต้นและอุตสาหกรรม เซรามิก					○		●	○					●	●	●
คอ 452 ปฏิบัติการหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ แก้วและเซรามิก					○		●	○					●	●	●
คอ 366 ปฏิบัติการพอลิเมอร์					○		●	●					●	●	●
คอ 461 เทคโนโลยีการผลิต สิ่งทอสมบัติพิเศษ					●	○	●	●	○				●	●	○
คอ 462 ปฏิบัติการการ ทดสอบสิ่งทอ					●	●	●	●					●	●	
คอ 463 การออกแบบสิ่งทอ และการตัดเย็บ					●	○	●	●	○				●	●	○
คอ 464 เทคโนโลยีการแปร รูปพอลิเมอร์					○		●	○					●	●	●
PLO 4					●	●	●	●	●				●	●	●

PLO5 เข้าใจทฤษฎีทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอและสามารถประยุกต์ใช้ในปฏิบัติการได้

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
คอ 210 พื้นฐานทางเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่ง ทอ				●		●	●						●	●	●
คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทาง เคมี				●		●	●						●	●	●
คอ 212 กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม				●			●						●	●	●
คอ 213 ปฏิบัติการ กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม				●			●						●	●	●
คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทาง วิศวกรรมเคมี 1				●		●	●						●	●	●
คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทาง วิศวกรรมเคมี 2				●		●	●						●	●	●
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วย ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี				●		●	●						●	●	●
คอ 314 มาตรฐานระบบ จัดการและความปลอดภัยใน โรงงานอุตสาหกรรม				●		●	●						●	●	
คอ 315 การหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม				●			●						●	●	
คอ 316 ปฏิบัติการหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม				●			●						●	●	●
คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์ และจลนศาสตร์เคมีสำหรับ เคมีอุตสาหกรรม				●		●	●						●	●	●
คอ 318 เคมีจลน์และการ ออกแบบปฏิกรณ์เคมี				●		●	●						○	●	●
คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมีใน อุตสาหกรรม				●		○	●						●	●	○
คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใย และผ้า				●		○	●						●	●	○
คอ 362 กระบวนการทางเคมี สิ่งทอ				●		○	●						●	●	○
คอ 363 ปฏิบัติการ				●		●	●						●	●	●

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ															
คอ 491 สัมมนา				●		●	●						●	●	●
วท 497 สหกิจศึกษา				●		●	●						●	●	●
วท 498 การเรียนรู้อิสระ				●		●	●						●	●	●
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรม ต่างประเทศ				●		●	●						●	●	●
คอ 321 การเร่งปฏิกิริยา พื้นฐานและการประยุกต์				●		●	●						●	●	
คอ 322 การจำแนก ลักษณะเฉพาะของตัวเร่ง ปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์				●		●	●						●	●	
คอ 323 จลนพลศาสตร์ของ การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์				●		●	●						●	●	
คอ 231 เคมีโลหะกรรม				●		●	●						●	●	●
คอ 331 กระบวนการเคมีโลหะกรรม				●		●	●						●	●	●
คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหะกรรม				●		●	●						●	●	●
คอ 431 แผนผังวัฏภาคของโลหะ				●		●	●						●	●	●
คอ 432 การกัดกร่อน				●		●	●						●	●	●
คอ 341 เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้				●		●	●						○	●	●
คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง				●		●	●						○	●	●
คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง				●		●	●						●	●	●
คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว				●			●						●	●	
คอ 252 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว				●			●						●	●	●
คอ 351 เคมีของแก้ว				●			●						●	●	
คอ 352 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว				●			●						●	●	●
คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและ				●			●						●	●	

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
อุตสาหกรรมเซรามิก															
คอ 354 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก				●			●						●	●	●
คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก				●			●						●	●	
คอ 452 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก				●			●						●	●	●
คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี				●		●	●						○	●	●
คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์				●			●						●	●	●
คอ 366 ปฏิบัติการพอลิเมอร์				●			●						●	●	●
คอ 461 เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติพิเศษ				●		○	●						●	●	○
คอ 462 ปฏิบัติการการทดสอบสิ่งทอ				●		●	●						●	●	
คอ 463 การออกแบบสิ่งทอและการตัดเย็บ				●		○	●						●	●	○
คอ 464 เทคโนโลยีการแปรรูปพอลิเมอร์				●			●						●	●	●
PLO 5				●		●	●						●	●	●
PLO 6 มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
คอ 210 พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ	●	●	○							●					
คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	●	●	○							●					
คอ 212 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม	●	●								●					
คอ 213 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม	●	●	○							●					
คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	●	●	○							●					

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทาง วิศวกรรมเคมี 2	●	●	○							●					
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วย ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี	●	●	○							●					
คอ 314 มาตรฐานระบบ จัดการและความปลอดภัยใน โรงงานอุตสาหกรรม	●	●								●					
คอ 315 การหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม		●								●					
คอ 316 ปฏิบัติการการหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม	●	●	●							●					
คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์ และจลนศาสตร์เคมีสำหรับ เคมีอุตสาหกรรม	●	●	○							●					
คอ 318 เคมีจลน์และการ ออกแบบปฏิกรณ์เคมี	●	●	○							●					
คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมีใน อุตสาหกรรม	○	○	○							○					
คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใย และผ้า	○	●								○					
คอ 362 กระบวนการทางเคมี สิ่งทอ	○	●								○					
คอ 363 ปฏิบัติการ กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	○	●								○					
คอ 491 สัมมนา	●	●	○							●					
วท 497 สหกิจศึกษา	●	●	●							●					
วท 498 การเรียนรู้อิสระ	●	●	●							●					
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรม ต่างประเทศ	●	●	●							●					
คอ 321 การเร่งปฏิกิริยา พื้นฐานและการประยุกต์	●	●								●					
คอ 322 การจำแนก ลักษณะเฉพาะของตัวเร่ง ปฏิกิริยารีดอกซ์	●	●								●					

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คอ 323 จลนพลศาสตร์ของ การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	●	●								●					
คอ 231 เคมีโลหะกรรม	●	●	○							●					
คอ 331 กระบวนการเคมีโลหะกรรม	●	●	○							●					
คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหะกรรม	●	●	●							●					
คอ 431 แผนผังวิภูภาคของโลหะ	●	●	○							●					
คอ 432 การกัดกร่อน	●	●	○							●					
คอ 341 เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้	●	●	○							●					
คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง	●	●	○							●					
คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง	●	●	○							●					
คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว		●								●					
คอ 252 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว		●	●							●					
คอ 351 เคมีของแก้ว		●								●					
คอ 352 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว		●	●							●					
คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก		●								●					
คอ 354 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก		●	●							●					
คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก		●								●					
คอ 452 ปฏิบัติการการหา ลักษณะเฉพาะและสมบัติของ แก้วและเซรามิก	●	●	●							●					
คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	●	●	○							●					
คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์	●	●								●					
คอ 366 ปฏิบัติการพอลิเมอร์	●	●	○							●					

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
คอ 461 เทคโนโลยีการผลิต สิ่งทอสมบัติพิเศษ	○	●								○					
คอ 462 ปฏิบัติการการ ทดสอบสิ่งทอ	○	●								○					
คอ 463 การออกแบบสิ่งทอ และการตัดเย็บ	○	●								○					
คอ 464 เทคโนโลยีการแปร รูปพอลิเมอร์	●	●								●					
PLO 6	●	●	●							●					
PLO 7 สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
คอ 314 มาตรฐานระบบ จัดการและความปลอดภัยใน โรงงานอุตสาหกรรม					●	●	●	●		●	●		●	●	
วท 497 สหกิจศึกษา			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วท 498 การเรียนรู้อิสระ			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรม ต่างประเทศ			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLO 7			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLO 8 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ซึ่งประกอบไปด้วยรายวิชาดังต่อไปนี้															
คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทาง เคมี								●					●	●	●
คอ 212 กระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม								○					●	●	●
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วย ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี								○					●	●	●
คอ 314 มาตรฐานระบบ จัดการและความปลอดภัยใน โรงงานอุตสาหกรรม								●					●	●	
คอ 315 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม								○					●	●	
คอ 316 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของ								○					●	●	●

PLOs/รายวิชา	ทักษะด้าน คุณธรรมและ จริยธรรม			ทักษะด้านความรู้			ทักษะด้าน ปัญญา			ทักษะด้าน ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
วัสดุอุตสาหกรรม															
คอ 491 สัมมนา								●					●	●	●
วท 497 สหกิจศึกษา								●					●	●	●
วท 498 การเรียนรู้อิสระ								●					●	●	●
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรม ต่างประเทศ								●					●	●	●
คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์ และจลนศาสตร์เคมีสำหรับ เคมีอุตสาหกรรม								●					●	●	●
คอ 318 เคมีจลน์และการ ออกแบบปฏิกรณ์เคมี								●					○	●	●
คอ 322 การจำแนก ลักษณะเฉพาะของตัวเร่ง ปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์								●					●	●	
คอ 323 จลนพลศาสตร์ของ การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์								●					●	●	
PLO 8								●					●	●	●

หมายเหตุ : ● หมายถึงความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึงความรับผิดชอบรอง

PLO	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PLO 8 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ								●					●	●	●

4.8 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละปีการศึกษา

ชั้นปีที่	รายละเอียด
1	- มีความรู้พื้นฐานและทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะนำความรู้และทักษะนั้นไปประยุกต์ใช้ - ใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ ฟัง พูด อ่าน และเขียน - มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทักษะ
2	- มีความรู้พื้นฐานและทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะนำความรู้และทักษะนั้นไปประยุกต์ใช้ - ใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้เหมาะสมกับบริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี - มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทักษะ - มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
3	- มีความรู้ความสามารถทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ - มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ - สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
4	- มีความรู้ความสามารถทางเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ - มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ - สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานด้านเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ - สามารถนำความรู้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการวิจัยประกอบอาชีพ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ใช้หลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2556 ข้อ 12 การวัดผลและประเมินผลการศึกษา โดยกำหนดความหมายดังนี้

อักษรระดับคะแนน	ระดับผลการเรียน	แต้มระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม	4.0
B ⁺	ดีมาก	3.5
B	ดี	3.0
C ⁺	ค่อนข้างดี	2.5
C	ปานกลาง	2.0
D ⁺	ค่อนข้างอ่อน	1.5
D	อ่อน	1.0
F	ตก	0.0

นอกจากอักษรระดับคะแนนข้างต้นแล้ว ผู้สอนอาจใช้อักษรอื่น เพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดงผลการศึกษา โดยมีความหมายดังนี้

อักษร	ความหมาย
S	ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบผ่าน
U	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน
I	ไม่สมบูรณ์
V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟัง โดยไม่มีการประเมินผลและมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80
W	ถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลา
Op	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุดให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่หลักสูตรกำหนด

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

1) เมื่อรายวิชาตัดเกรดเรียบร้อยแล้วให้กรรมการประจำหลักสูตรหรือกรรมการระดับอื่นตามความเหมาะสม พิจารณากระบวนการประเมิน และให้เกรดในรายวิชานั้น ถ้าผิดสังเกต เช่น มี A หรือ F หรือ I มากเกินไป ให้บันทึกและรายงานผลต่อกรรมการประจำคณะ

2) กรรมการประจำคณะจัดประชุมพิจารณาเกรด โดยบรรจุเรื่องการทวนสอบให้เป็นวาระพิจารณาการรายงานผลจาก ข้อ 1

3) กรรมการประจำคณะ อาจพิจารณาให้อาจารย์ประจำรายวิชาทบทวนการให้เกรด

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะที่นักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในขณะที่นักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา โดยเน้นการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (คอ) โดยคัดเลือกรายวิชาที่ทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ จำนวนร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอน โดยจะต้องเป็นรายวิชาที่ยังไม่เคยดำเนินการทวนสอบมาก่อน โดยจะเน้นการประเมินต่อไปนี้

1) จัดทำข้อสอบมาตรฐานสำหรับรายวิชาในกลุ่มเอกบังคับรวมทั้งปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาสอบสิ้นปีการศึกษา

2) การประเมินผลการเรียนรู้ในทุกด้านให้สอดคล้องกับที่รายงานไว้ใน มคอ.3 (หมวด 5 ข้อ 2)

3) ช่วงที่ใช้ในการตัดเกรดสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ได้ระบุไว้ใน มคอ.3 (หมวด 5 ข้อ 2)

และนำผลประเมินรายงานต่อที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ และคณะกรรมการประจำคณะฯ เพื่อหาแนวทางปรับปรุงรายวิชา

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

4) การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้มีการเสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

5) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

- 6) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิเช่น (ก) จำนวนโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาเองและวางขาย (ข) จำนวนสิทธิบัตร (ค) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ (ง) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ และ (จ) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม
- 7) ติดตามผลการประเมินจากภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิตที่ตรงกับสาขาวิชาและความพึงพอใจของบัณฑิตต่อการนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน
- 8) สำนักรวความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตในด้านความรู้ความสามารถและการทำงานในสถานประกอบการ
- 9) สำนักรวความคิดเห็นจากสถาบันอื่น ๆ ในด้านความรู้ ความพร้อมหรือคุณสมบัติอื่นที่จำเป็นของบัณฑิตที่จบการศึกษาแล้วไปศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้น
- 10) สำนักรวความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ ความพร้อมหรือคุณสมบัติอื่น ๆ ของบัณฑิตโดยใช้ช่องทางนิเทศงานสหกิจศึกษา
- 11) การประเมินจากศิษย์เก่า-ศิษย์ปัจจุบัน ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาต่าง ๆ และได้รับการเสนอชื่อให้รับปริญญา จะต้องมีความคุณสมบัติดังนี้

- 1) ต้องเรียนรายวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับอักษร I และหรือ Op
- 2) ต้องใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 3) ต้องได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งหมดทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า 2.00
- 4) ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดี
- 5) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อมหาวิทยาลัย และหรือหนี้สินอื่น ๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรู้

หมวดที่ 6 การพัฒนาคุณภาพ

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) มีการปฐมนิเทศ และอบรมพัฒนาวิชาชีพครูให้แก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจถึง บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ และนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ตลอดจนหลักสูตร ที่สอน
- 2) จัดทำระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System) ให้กับคณาจารย์ใหม่
- 3) จัดทำคู่มือคณาจารย์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานให้คณาจารย์
- 4) คณะจัดให้มีการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบ และนโยบาย ระบบการทำงานต่าง ๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องของคณะ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์พัฒนาผลงานเพื่อเพิ่มศักยภาพตามตำแหน่งงาน (เช่น การประชุมวิชาการ)
- 2) ให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวัดผลและการ ประเมินผล
- 3) สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนาเชิงวิชาการเกี่ยวกับการเรียน การสอน
- 4) ส่งเสริมให้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ และเพิ่มพูนความรู้ด้านวิชาการและ วิชาชีพ
- 5) ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการด้านวิชาการและวิชาชีพ กับพันธกิจด้านการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการ
- 6) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์จัดทำผลงานเพื่อขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ
- 7) มีการให้ความรู้ด้านจรรยาบรรณอาจารย์ และควบคุมดูแลให้คณาจารย์ถือปฏิบัติ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 1) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์พัฒนาผลงานเพื่อเพิ่มศักยภาพตามตำแหน่งงาน (เช่น การประชุมวิชาการ)
- 2) ส่งเสริมให้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ และเพิ่มพูนความรู้ด้านวิชาการและ วิชาชีพ
- 3) ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการด้านวิชาการและวิชาชีพ กับพันธกิจด้านการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการ
- 4) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์จัดทำผลงานเพื่อขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ
- 5) มีการให้ความรู้ด้านจรรยาบรรณอาจารย์ และควบคุมดูแลให้คณาจารย์ถือปฏิบัติ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1) การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ได้มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ตลอดระยะเวลาที่การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าว โดยหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ ซึ่งได้พิจารณาตามเกณฑ์ดังกล่าว 4 ข้อ

1.1 จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักสูตรมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 5 คน ดังนี้

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ –สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีพ.ศ.
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอุษารัตน์ รัตนคำนวน	วท.ด.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
			วท.บ.	พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
2	อาจารย์	นายสุรศักดิ์ กุยมาลี	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วศ.ม.	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
3	อาจารย์	นายณัฐพล เล่าหรรณพพันธุ์	Ph.D.	Physics	University of Warwick, United Kingdom	2556
			วท.ม.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
4	อาจารย์	นายศักดิ์นันท์ นันตัง	วท.ด.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			วท.ม.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
5	อาจารย์	นางสาวพัชรี อินธนู	Ph.D.	Petrochemical Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			M.Sc.	Polymer Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551

1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

คุณวุฒิของอาจารย์ประจำหลักสูตรทั้ง 5 ท่าน สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาเอก ทั้ง 5 ท่าน และตรงกับสาขาวิชาที่เปิดสอน ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

1.3 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ เป็นหลักสูตรปรับปรุง ที่เปิดรับนักศึกษาในปีการศึกษา 2560 และได้กำหนดรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรในปี 2565 เพื่อใช้กับนักศึกษาในปีการศึกษา 2566

1.4 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตร และการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ดำเนินการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร อย่างน้อย 2 ครั้งต่อภาคการศึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร ร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม
2. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ เป็นหลักสูตรปรับปรุง ที่มีการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ ระดับอุดมศึกษา โดยมีการจัดทำเล่ม มคอ.2 ให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและดำเนินการจัดส่งพิจารณารับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตร
3. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ดำเนินการจัดทำรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 3 และมคอ.4 ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งก่อนเปิดสอนแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
4. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 ภายใน 30 วัน ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งหลังส่งเกรดแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
5. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

2) บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

- 2.1.1 จัดสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสาขาวิชาชีพส์ประยุกต์ ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ
- 2.1.2 ประเมินการความต้องการแรงงานประจำปี
- 2.1.3 มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

2.2 การดำเนินงานของผู้สำเร็จการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ร่วมใช้ข้อมูลการสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ตามการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ http://www.e-manage.mju.ac.th/survey_ALLRPT.aspx

3) นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีระบบและกลไกการรับนักศึกษาที่ประกอบด้วยกลไกระดับมหาวิทยาลัย และระดับหลักสูตร

1. ระดับมหาวิทยาลัยมีคณะกรรมการอำนวยการคัดเลือกเข้าเป็นระดับปริญญาตรี เป็นผู้วางแผนและกำกับนโยบายการรับนักศึกษา กองแผนงานทำหน้าที่รวบรวมจำนวนนักศึกษาและรายงานผลการดำเนินงานในแต่ละช่วงให้คณะกรรมการ/ผู้บริหารทราบ
2. ระดับหลักสูตร มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการวางแผน กำหนดจำนวนนักศึกษา และคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา และรายงานข้อมูลให้แก่คณะรับทราบ

ซึ่งการรับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ

- ประเภทที่ 1 ผ่านระบบรับตรงของมหาวิทยาลัย
- ประเภทที่ 2 ผ่านระบบรับตรงโครงการพิเศษของมหาวิทยาลัย
- ประเภทที่ 3 ผ่านระบบกลางของสมาคมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (สอท.)

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ได้กำหนดตาม มคอ.2 และข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ได้มีระบบและกลไกการเตรียมความพร้อม โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งทำการพิจารณาโครงการ/กิจกรรม ผู้รับผิดชอบ วัตถุประสงค์ งบประมาณ และระยะเวลาในการจัดโครงการ/กิจกรรม

3.2 การส่งเสริมและการพัฒนานักศึกษา

การควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการแนะแนวกับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีแนวทางปฏิบัติตามมหาวิทยาลัย ดังนี้

- 3.2.1 คณะฯ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ นักศึกษาทุกคน เพื่อทำหน้าที่ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 3.2.2 อาจารย์ทุกคนจัดทำตารางการทำงานพร้อมกำหนดเวลาว่างเพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้า พบได้ตามเวลาที่ได้กำหนดไว้
- 3.2.3 อาจารย์เปิดช่องทางการสื่อสารทางสารสนเทศ เช่น E-mail, FaceBook ฯลฯ

อีกทั้ง มีการเพิ่มช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา ในกรณีที่นักศึกษาสงสัยเรื่องการประเมินผลในรายวิชาหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

- 1) ให้สอบถามจากอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา
- 2) ยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบ ภายใน 1 ภาคการศึกษาหลังจากวันประกาศผลการศึกษา
- 3) นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องอุทธรณ์ได้โดยตรงต่อคณบดี/อธิการบดี หรือ คณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

การพัฒนาการศึกษาและการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ได้มีระบบและกลไก โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งทำการพิจารณาวางแผนโครงการ/กิจกรรม ผู้รับผิดชอบ วัตถุประสงค์ งบประมาณ และระยะเวลาในการจัดโครงการ/กิจกรรม อีกทั้งมีการออกแบบรายวิชาต่างๆ ตามโครงสร้างของหลักสูตรที่สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย (1) กลุ่มวิชาหลัก (2) กลุ่มทักษะชีวิตและวิชาชีพ (3) กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ (4) กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี

3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีการติดตามอัตราการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา ผ่านระบบและกลไกของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีการสร้างระบบและกลไก การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตร โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเป้าหมาย

1. นักศึกษาในหลักสูตร
2. นักศึกษานอกหลักสูตร

นำผลการประเมินรายงานในการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อีกทั้งมีการนำเอาผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาผ่านหลายช่องทาง เช่น กล้องรับข้อร้องเรียนและแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา การร้องเรียนผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จากนั้นนำข้อร้องเรียนดังกล่าวเข้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4) อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

4.1.1 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ในการรับอาจารย์ใหม่ได้มีการกำหนดกรอบอัตรากำลังผ่านคณะไปยังมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับการจัดสรรกรอบอัตรากำลัง สาขาวิชาดำเนินการสรรหาอาจารย์ตามขั้นตอนการดำเนินการสรรหาบุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการรับอาจารย์ใหม่ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1.1.1 กำหนดคุณสมบัติ

1) คุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยไปสู่มหาวิทยาลัยที่เน้นการผลิตบัณฑิตเฉพาะทาง ระดับบัณฑิตศึกษา และวิจัย (ค1)

2) คุณสมบัติเฉพาะของผู้สมัคร

- สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเอก ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องมีผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่สมัคร
- มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ/ภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี

4.1.1.2 การคัดเลือกหรือการสอบคัดเลือก

โดยการสอบข้อเขียน หรือ สอบสัมภาษณ์ และ/หรือทดสอบความสามารถในการสอน โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัย/คณะแต่งตั้ง

4.1.1.3 การแต่งตั้งและประเมินผลการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.1.2 แต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อปฏิบัติหน้าที่ตามที่ระบุไว้ในแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และระเบียบ / ประกาศของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น และระเบียบ / ประกาศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอนุโลม

4.1.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่สนับสนุน ช่วยเหลือ และดำเนินกิจกรรมได้ครบถ้วน ตามเกณฑ์ของการประกันคุณภาพหลักสูตร

4.1.4 กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามข้อ 4.1.2 และข้อ 4.1.3

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีการจัดทำแผนการบริหารทรัพยากรบุคคลที่เป็นรูปธรรม ภายใต้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการทำงานร่วมกับคณะฯ เพื่อจัดทำแผนในการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรของหลักสูตรฯ ได้พัฒนาความรู้และทักษะวิชาชีพทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีระบบการส่งเสริมสนับสนุนบุคลากรที่มีศักยภาพสูงให้มีโอกาสประสบความสำเร็จและก้าวหน้าในอาชีพอย่างรวดเร็วตามสายงานโดยมีการทำ

แผนพัฒนารายบุคคลผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ทุกคนได้พัฒนาตนเองให้มีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาชีพอย่างต่อเนื่องโดยไม่จำกัดจำนวนตามเงื่อนไขของประกาศคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้

4.2 คุณภาพอาจารย์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีอาจารย์ที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ร้อยละ 100 มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ขอตำแหน่งทางวิชาการเพิ่มขึ้น อาทิ เป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด นอกจากนี้คณะยังได้ส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรสายวิชาการ ทำงานวิจัย และนำผลงานวิจัยนั้นๆ มาเสนอผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่างๆ ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ และระดับนานาชาติ

4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีการติดตามอัตราการคงอยู่ของอาจารย์ ผ่านระบบและกลไกของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีการสร้างระบบและกลไก การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อหลักสูตร นำผลการประเมินรายงานในการประจำหลักสูตร อีกทั้งมีการนำเอาผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

5) หลักสูตร การเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียน

5.1 สารของรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ มีระบบและกลไกในการออกแบบหลักสูตรสอดคล้องตามกรอบ TQF (Thailand Qualifications Framework for Higher Education) หรือเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และใช้ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตรภายใต้มหาวิทยาลัย ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรอยู่ภายใต้แนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย ว่าด้วยเรื่อง แนวปฏิบัติการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร และคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร พ.ศ. 2554

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ เป็นหลักสูตรปรับปรุง คาดว่าเปิดรับนักศึกษาในปีการศึกษา 2560 โดยมีแผนการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของสังคมที่เปลี่ยนแปลง ได้กำหนดกรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรในปี 2565 เพื่อใช้กับนักศึกษาในปีการศึกษา 2566 ซึ่งมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ให้แต่งตั้งกรรมการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อปฏิบัติหน้าที่ ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันพิจารณารายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มีความเหมาะสม
3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมาร่วมเสนอข้อคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตร
4. แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร และคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร พ.ศ. 2554 ภายใต้แนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย
5. ดำเนินการจัดทำเล่ม มคอ.2 และแนวทางปฏิบัติการเปิด/ปิด/ปรับปรุง หลักสูตรของมหาวิทยาลัย

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอเป็นหลักสูตรปรับปรุง มีระบบและกลไก ดำเนินงานของหลักสูตรผ่านเวทีการดำเนินงานดังนี้

1. จัดประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง อาจารย์ประจำหลักสูตร ร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อการเตรียมการจัดการเรียนการสอนและการประเมินการบริหารหลักสูตร
2. จัดประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนทุกรายวิชา ในหลักสูตรอย่างน้อย ภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เพื่อ
 - การแบ่งภาระงานสอน จากภาระงานขั้นต่ำ (9 ชั่วโมง/สัปดาห์) และจากนั้นกำหนดอาจารย์ผู้สอนตามความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการสอน
 - วางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล
 - การกำกับติดตามและการตรวจสอบการจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งก่อนเปิดสอนแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา อีกทั้งกำกับรายวิชาที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการทางสังคมและการทำนุบำรุงและวัฒนธรรม
 - การให้ความเห็นชอบการประเมินผลการเรียนการสอน
 - เก็บรวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร
 - หาแนวทางที่จะทำให้หลักสูตรบรรลุเป้าหมาย

5.3 การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 ภายใน 30 วัน ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งหลังส่งเกรดแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่รับผิดชอบควบคุม ตรวจสอบผลการดำเนินการเรียนการสอนตามแบบฟอร์ม มคอ. 5 และ มคอ. 6 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละเทอม จากนั้นดำเนินส่งผลการเรียนให้คณะฯ ดำเนินการต่อไปยังมหาวิทยาลัย จะต้องผ่านการพิจารณาผลการเรียนจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการตัดเกรด และเป็นไปตามเกณฑ์ของคณะ

5.4 ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอจะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรได้จัดการบริหารทรัพยากรสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ในแต่ละด้านดังนี้

6.1 การบริหารงบประมาณ

- 1) จัดสรรงบประมาณเพื่อจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างหลักสูตรภายในคณะเดียวกัน/ต่างคณะ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

6.2 ทรัพยากรสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

มหาวิทยาลัย มีอาคารเรียนรวม 2 อาคาร ได้แก่ (สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1– 2)

- 1) อาคารสุวรรณวาจกกสิกิจ เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 1,544 ตารางเมตร ประกอบด้วยห้องบรรยาย 4 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 3 ห้อง ห้องประชุม 3 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 2 ห้อง

- 2) อาคารศูนย์เรียนรวม (อาคารเรียนรวมแม่โจ้ 70 ปี) เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 2,426 ตารางเมตร ประกอบด้วยห้องบรรยาย 12 ห้อง ห้องบริการคอมพิวเตอร์/อินเทอร์เน็ต 5 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 1 ห้อง ห้องประชุม 3 ห้อง ห้องโถงแสดงผลงาน 2 ห้อง

คณะวิทยาศาสตร์ มีอาคารเรียน 3 อาคาร ได้แก่

- 3) อาคารเสาวราช นิตยวรรณะ (อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์) จำนวน 2 ชั้น เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 4,288 ตารางเมตร ประกอบด้วยห้องบรรยาย 3 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 19 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 4 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 3 ห้อง

4) อาคาร 60 ปีแม่โจ้ เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 18,500 ตารางเมตร จำนวน 6 ชั้น ประกอบด้วยห้องบรรยาย 26ห้อง ห้องปฏิบัติการ 51 ห้อง ห้องประชุม 7 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 5 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 6 ห้อง

5) อาคารจุฬารักษ์ เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 14,300 ตารางเมตร จำนวน 4 ชั้น ประกอบด้วยห้องบรรยาย 5 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 49 ห้อง ห้องประชุม 2 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 4 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 15 ห้อง

แบบรายงานข้อมูลจำนวนหนังสือใช้สำหรับปีการศึกษา 2560

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่ให้บริการในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยแม่โจ้ และห้องสมุดคณะต่าง ๆ ประกอบด้วยหนังสือ วิทยานิพนธ์ วารสาร และหนังสือพิมพ์ จุลสาร กฤตภาค โสตทัศนวัสดุ และฐานข้อมูลสำเร็จรูป CD-ROM CD-ROM MULTIMEDIA โดยทรัพยากรดังกล่าวข้างต้นมีจำนวนดังนี้

จำนวนหนังสือ ณ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

หมวด	คำอธิบายหมวด	ภาษาไทย (เล่ม)	ภาษาอังกฤษ (เล่ม)	รวม
000	เบ็ดเตล็ด	12,398	2,248	14,646
100	ปรัชญา	3,190	329	3,519
200	ศาสนา	4,329	359	4,688
300	สังคมศาสตร์	48,571	7,361	55,932
400	ภาษาศาสตร์	4,492	1,702	6,194
500	วิทยาศาสตร์ (บริสุทธิ์)	17,640	7,960	25,600
600	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	48,608	14,779	63,387
700	ศิลปวัฒนธรรม ภาษา	4,393	1,167	5,560
800	วรรณกรรม วรรณคดี	2,674	579	3,253
900	ประวัติศาสตร์	7,309	966	8,275
	รวม	153,604	37,450	191,054

สื่อโสตทัศนวัสดุ ณ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

รายการ	จำนวน
CD/DVD เกษตร	257
CD/DVD สารคดี	1,043
CD/DVD บทเรียนภาษา	226
CD/DVD ซีดีรอมทั่วไป	1,274
CD/DVD บันเทิง	2,501
รวม	5,301

หัวข้อ	จำนวน	ชนิด
บทความวารสาร	139,717	บทความ
วารสารภาษาไทย	831	ฐานข้อมูล
วารสารภาษาต่างประเทศ	471	ฐานข้อมูล
ฐานข้อมูลออนไลน์	12	ฐานข้อมูล
ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (E-book, E-clipping, E-journal)	19	ฐานข้อมูล
Single Search	1	
วารสารอิเล็กทรอนิกส์	35	รายชื่อ

นอกจากนี้ยังมีให้ความร่วมมือระหว่างห้องสมุดกับหน่วยงานอื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาควิชาพยาบาลเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยพายัพ เป็นต้น และมีการเชื่อมโยงเครือข่ายกับฐานข้อมูล Journal Link และวิทยานิพนธ์/งานวิจัยออนไลน์ ตลอดจนฐานข้อมูลสหบรรณานุกรม

6.3 การจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. มหาวิทยาลัยมีคณะทำงานประเมินสมรรถนะและประสิทธิภาพเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดตั้งศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง
2. คณะฯ มีการจัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน ตำรา สื่ออุปกรณ์ในห้องเรียนและปฏิบัติการให้ทันสมัย
3. คณะฯ จัดประชุมเพื่อให้คณาจารย์ร่วมกันวางแผนในการเสนองบประมาณครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การเรียนการสอน

6.4 การประเมินความเพียงพอของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1. สำรวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำปีจากผู้สอนและผู้เรียน
2. ประเมินความเพียงพอจากความต้องการใช้ของอาจารย์และผู้เรียนทุกรายวิชา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ	ปีการศึกษา (ปีที่)				
	1	2	3	4	5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 3 และมคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ. 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการข้อ 1-5 ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	10	10	11	12

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) การประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน
- 2) การประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์โดยการสอบถามสัมภาษณ์ หรือใช้แบบสอบถาม จากนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน
- 3) การประเมินผลการเรียนรู้ ของนักศึกษาโดยการสังเกตพฤติกรรม การทำกิจกรรม การเรียนการสอน และผลการเรียนจากการวัดและประเมินผล

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) การประเมินการสอนโดยนักศึกษาทุกปลายภาคการศึกษาโดยมหาวิทยาลัยเป็นผู้จัดทำ การประเมิน
- 2) คณาจารย์วิเคราะห์และประเมินจุดที่ควรพัฒนาของกลยุทธ์การสอนในแต่ละภาคการศึกษา รวมถึงผลการเรียนของนักศึกษา และนำไปเขียนไว้ในรายงานผลการดำเนินงานรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 โดยนักศึกษาและบัณฑิต

- 1) ประเมินหลักสูตรจากนักศึกษาทุกชั้นปี และบัณฑิตที่จบตามหลักสูตร โดยวิธีการสัมภาษณ์ แบบสำรวจ และเปิดเว็บไซต์เพื่อรับข้อมูลย้อนกลับ

2.2 ผู้ทรงคุณวุฒิและ/หรือผู้ประเมินภายนอก

- 1) ประเมินหลักสูตรจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือผู้ประเมินภายนอก โดยดูจากรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ข้อมูลย้อนกลับจากนักศึกษาทุกชั้นปี บัณฑิตที่จบตามหลักสูตรและนายจ้าง/ผู้ประกอบการ และการเยี่ยมชม

2.3 นายจ้าง/ผู้ประกอบการ

- 1) ประเมินนายจ้าง/ผู้ประกอบการ โดยการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพบัณฑิตและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุใน 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมิน อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน

- 1) อาจารย์ประจำวิชาจัดทำรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาเสนอผ่านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณะกรรมการประจำคณะ
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา เสนอผ่านคณะกรรมการประจำคณะ
- 3) จัดประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรและคณาจารย์ที่เกี่ยวข้อง พิจารณาทบทวนผลการดำเนินการของหลักสูตร เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร แผนกลยุทธ์การสอน และการดำเนินการอื่น ๆ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปีต่อไป

เอกสารแนบ

เอกสารแนบ

รายการ

- 1 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร กับ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร – โครงสร้างหลักสูตรเดิม – โครงสร้างหลักสูตรใหม่
- 2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ตามโครงสร้างหลักสูตรเดิม – หลักสูตรใหม่
- 3 สารสำคัญของ การปรับปรุงหลักสูตร
- 4 ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร
- 5 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
และเทคโนโลยีสิ่งทอ
- 6 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม
และเทคโนโลยีสิ่งทอ
- 7 รายงานสรุปการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตร
- 8 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556

เอกสารแนบ 1

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร กับ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
 เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร – โครงสร้างหลักสูตรเดิม – โครงสร้างหลักสูตรใหม่

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐาน	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	30	30
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		6	6
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		6	6
- กลุ่มวิชาภาษา		12	12
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	6
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	111	104
- กลุ่มวิชาแกน		32	28
- กลุ่มวิชาเอกบังคับ		64	67
- กลุ่มวิชาเอกเลือก		15	9
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	6	6
รวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	147	140

เอกสารแนบ 2

ตารางเปรียบเทียบรายละเอียด ตามโครงสร้างหลักสูตรเดิม – หลักสูตรใหม่

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
ชื่อหลักสูตร (เดิม) ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science in Industrial Chemistry and Textile Technology		ชื่อหลักสูตร (ใหม่) ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science in Industrial Chemistry and Textile Technology		คงเดิม
ชื่อปริญญา (เดิม) ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Industrial Chemistry and Textile Technology) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Industrial Chemistry and Textile Technology)		ชื่อปริญญา (ใหม่) ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ) ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ) ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Industrial Chemistry and Textile Technology) ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Industrial Chemistry and Textile Technology)		คงเดิม
จำนวนหน่วยกิตรวม	147 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวม	140 หน่วยกิต	ลดลง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	คงเดิม
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	ศท 021 สังคมศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 022 อารยธรรมโลก	3 (3-0-6)	ศท 022 อารยธรรมโลก	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	3 (3-0-6)	ศท 302 สังคมและวัฒนธรรมไทย	3 (3-0-6)	คงเดิม
กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3 (2-2-5)	กข 321 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3 (2-2-5)	คงเดิม
		ศค 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและการ ประกอบการ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3 (3-0-6)	ศท 011 มนุษย์กับความงามทางศิลปะ	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0-6)	ศท 012 จิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์	3 (3-0-6)	คงเดิม
ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3 (1-4-4)	ศท 013 สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิต	3 (2-2-5)	แก้ไขจำนวน ชั่วโมงบรรยาย- ปฏิบัติ
ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3 (1-4-4)	ศท 180 ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์	3 (1-4-4)	คงเดิม

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	หมายเหตุ
--	--	----------

ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3 (2-2-5)	ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน	3 (2-2-5)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา	3 (3-0-6)	ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
1.3 กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	1.3 กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	คงเดิม
ศท 031 การใช้ภาษาไทย	3 (1-4-4)	ศท 031 การใช้ภาษาไทย	3 (2-2-5)	แก้ไขจำนวน ชั่วโมงบรรยาย- ปฏิบัติ
ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (2-2-5)	ศท 141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5)	ศท 142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)	ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1	3 (2-2-5)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	คงเดิม
ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	3 (3-0-6)	ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3 (2-2-5)	วท 101 วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	3 (2-2-5)	คงเดิม
วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (2-2-5)	วท 102 การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (2-2-5)	คงเดิม
ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศเพื่อการศึกษา	3 (1-1-4)	ศท 014 การสืบค้นสารนิเทศเพื่อการศึกษา	3 (2-2-5)	แก้ไขจำนวน ชั่วโมงบรรยาย- ปฏิบัติ
วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	วอ 101 วิศวกรรมเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	คงเดิม
วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3 (3-0-6)	วอ 102 นานาสาระเกี่ยวกับอาหารและยา	3 (3-0-6)	คงเดิม
		พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
2. หมวดวิชาเฉพาะ	111 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	104 หน่วยกิต	ลดลง
2.1 กลุ่มวิชาแกน	32 หน่วยกิต	2.1 กลุ่มวิชาแกน	28 หน่วยกิต	ลดลง
คม 101 หลักเคมี 1	3 (3-0-6)	คม 101 หลักเคมี 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 102 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1 (0-3-1)	คม 102 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 103 หลักเคมี 2	3 (3-0-6)	คม 103 หลักเคมี 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 104 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1 (0-3-1)	คม 104 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)	คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)	คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
		ขว 101 หลักชีววิทยา	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
		ขว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1	3 (3-0-6)			ย้ายไปกลุ่ม วิชาเอกเลือก
		ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
สศ 301 หลักสถิติ	3 (3-0-6)	สศ 301 หลักสถิติ	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
		และเลือกเรียนอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชา ต่อไปนี้		
		ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 2 หรือ	3 (2-2-5)	เพิ่มใหม่
		ศท 247 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ หรือ	3 (2-2-5)	เพิ่มใหม่
		ศท 343 สุนทนาภาษาอังกฤษ หรือ	3 (2-2-5)	เพิ่มใหม่
		ศท 348 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อและการ ประกอบอาชีพ หรือ	3 (2-2-5)	เพิ่มใหม่
		ศท 440 ภาษาอังกฤษในสื่อสิ่งพิมพ์	3 (2-2-5)	เพิ่มใหม่
ฟส 105 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3 (2-3-5)			ยกเลิก
ฟส 106 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3 (2-3-5)			ยกเลิก
ขว 100 ชีววิทยาทั่วไป	3 (2-3-5)			ยกเลิก
ศป 241 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 1	1 (0-2-1)			ยกเลิก
ศป 242 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 2	1 (0-2-1)			ยกเลิก
ศป 243 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3	1 (0-2-1)			ยกเลิก
.22 กลุ่มวิชาเอกบังคับ	64 หน่วยกิต	2.2 กลุ่มวิชาเอกบังคับ	67 หน่วยกิต	เพิ่มขึ้น
คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6)	คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-1)	คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	คม 251 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)	คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 (0-3-1)	คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3 (3-0-6)	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1 (0-3-1)	คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
		คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
คม 362 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)	คม 362 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 361 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 (0-3-1)	คม 361 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)			ย้ายเป็นรายวิชา เอกเลือก/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)			ย้ายเป็นรายวิชา เอกเลือก/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
		คอ 210 พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (2-3-5)	เพิ่มใหม่
คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3 (3-0-6)	คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คอ 321 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	คอ 212 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คอ 322 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม	1 (0-3-1)	คอ 213 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมี อุตสาหกรรม	1 (0-3-1)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คอ 221 เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	3 (3-0-6)	คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	3 (3-0-6)	คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรม เคมี	1 (0-3-1)	คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรม เคมี	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
		คอ 314 มาตรฐานระบบจัดการและความ ปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)	เพิ่มใหม่
คอ 314 เคมีจลน์และการออกแบบปฏิกรณ์เคมี	3 (3-0-6)			ย้ายไปกลุ่ม วิชาเอกเลือก/ เปลี่ยนรหัส รายวิชา
		คอ 315 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุ อุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คอ 316 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและ สมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
		คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์และจลนศาสตร์เคมี สำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คอ 323 เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)			ย้ายไปกลุ่ม วิชาเอกเลือก/ เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
				คำอธิบายรายวิชา
คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า	3 (3-0-6)	คอ 361 วิทยาศาสตร์เส้นใยและผ้า	3 (3-0-6)	คงเดิม
คอ 362 กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	3 (3-0-6)	คอ 362 กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	3 (3-0-6)	คงเดิม
คอ 363 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	1 (0-3-1)	คอ 363 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีสิ่งทอ	1 (0-3-1)	คงเดิม
คอ 491 สัมมนา	1 (0-2-1)	คอ 491 สัมมนา	1 (0-2-1)	คงเดิม
วท 497 สหกิจศึกษา หรือ	9 ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	วท 497 สหกิจศึกษา หรือ	9 ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	คงเดิม
วท 498 การเรียนรู้อิสระ หรือ	9 ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	วท 498 การเรียนรู้อิสระ หรือ	9 ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	คงเดิม
วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรบ ต่างประเทศ	9 ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	วท 499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรบ ต่างประเทศ	9 ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	คงเดิม
.23 กลุ่มวิชาเอกเลือก	15 หน่วยกิต	.23 กลุ่มวิชาเอกเลือก	9 หน่วยกิต	ลดลง
		กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรมทั่วไปและวิศวกรรมเคมี		
		คอ 318 เคมีเจลินและการออกแบบปฏิกรณ์เคมี	3 (3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่มวิชาเอกบังคับ/เปลี่ยนรหัสรายวิชา
		คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่มวิชาเอกบังคับ/เปลี่ยนรหัสรายวิชา/เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
		คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1	3 (3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่มวิชาแกน
		สท 301 หลักสถิติ	3 (3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่มวิชาแกน/เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
		สท 314 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		กลุ่มวิชาตัวเร่งปฏิกิริยา		
		คอ 321 การเร่งปฏิกิริยาพื้นฐานและการประยุกต์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คอ 322 การจำแนกลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยาวีวพันธ์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คอ 323 จลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยาวีวพันธ์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คอ 325 มาตรฐานระบบจัดการในอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)			ยกเลิก
		กลุ่มวิชาโลหกรรม		
คอ 331 เคมีโลหกรรม	3 (3-0-6)	คอ 231 เคมีโลหกรรม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนรหัสรายวิชา/เปลี่ยน

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
				คำอธิบายรายวิชา
คอ 332 กระบวนการเคมีโลหะกรรม	3 (3-0-6)	คอ 331 กระบวนการเคมีโลหะกรรม	3 (3-0-6)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
		คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหะกรรม	1 (0-3-1)	เพิ่มใหม่
		คอ 431 แผนผังวัฏภาคของโลหะ	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คอ 432 การกัดกร่อน	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		กลุ่มวิชาเทคโนโลยีเชื้อเพลิง		
		คอ 341 เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง	3 (3-0-6)	คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง	1 (0-3-1)	คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
		กลุ่มวิชาเทคโนโลยีแก้วและเซรามิก		
คอ 351 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว	3 (3-0-6)	คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว	3 (3-0-6)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คอ 352 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว	1 (0-3-1)	คอ 252 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว	1 (0-3-1)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คอ 353 เคมีของแก้ว	3 (3-0-6)	คอ 351 เคมีของแก้ว	3 (3-0-6)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คอ 354 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว	1 (0-3-1)	คอ 352 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว	1 (0-3-1)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คอ 355 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรม เซรามิก	3 (3-0-6)	คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรม เซรามิก	3 (3-0-6)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
คอ 356 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและ อุตสาหกรรมเซรามิก	1 (0-3-1)	คอ 354 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้นและ อุตสาหกรรมเซรามิก	1 (0-3-1)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา
คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและ เซรามิก	3 (3-0-6)	คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและ เซรามิก	3 (3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คอ 452 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและ สมบัติของแก้วและเซรามิก	1 (0-3-1)	คอ 452 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและ สมบัติของแก้วและเซรามิก	1 (0-3-1)	เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
		กลุ่มวิชาปิโตรเคมี พอลิเมอร์ และ เทคโนโลยีสิ่งทอ		
คอ 341 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3 (3-0-6)	คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3 (3-0-6)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน คำอธิบายรายวิชา
		คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
คอ 343 ปฏิบัติการพอลิเมอร์	1 (0-3-1)	คอ 366 ปฏิบัติการพอลิเมอร์	1 (0-3-1)	เปลี่ยนรหัส รายวิชา/เปลี่ยน

โครงสร้างหลักสูตรเดิม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)		โครงสร้างหลักสูตรใหม่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)		หมายเหตุ
				คำอธิบายรายวิชา
คอ 461 เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติพิเศษ	3 (3-0-6)	คอ 461 เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอสมบัติพิเศษ	3 (3-0-6)	คงเดิม
คอ 462 ปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ	1 (0-3-1)	คอ 462 ปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ	1 (0-3-1)	คงเดิม
คอ 463 การออกแบบสิ่งทอและการตัดเย็บ	2 (0-6-2)	คอ 463 การออกแบบสิ่งทอและการตัดเย็บ	2 (0-6-2)	คงเดิม
		คอ 464 เทคโนโลยีการแปรรูปพอลิเมอร์	3 (3-0-6)	เพิ่มใหม่
		คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่ม วิชาเอกบังคับ/ เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
		คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	ย้ายมาจากกลุ่ม วิชาเอกบังคับ/ เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชา
คอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คอ 443 การแปรรูปพอลิเมอร์	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คอ 444 ปฏิบัติการแปรรูปพอลิเมอร์	1 (0-3-1)			ยกเลิก
คอ 445 สมบัติและการตรวจสอบพอลิเมอร์	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คอ 446 ปฏิบัติการทดสอบพอลิเมอร์	1 (0-3-1)			ยกเลิก
คอ 357 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเซรามิก	3 (3-0-6)			ยกเลิก
คอ 358 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เซรามิก	1 (0-3-1)			ยกเลิก
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	คงเดิม

เอกสารแนบ 3

สาระการปรับปรุงแก้ไข
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) ปรับปรุงจาก หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2555)
2. สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ได้ให้ความเห็นชอบการปรับปรุงแก้ไข ในการประชุมครั้งที่ 2/2560 วันที่ 23 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
เพื่อปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรให้ทันสมัย และเป็นไปตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และประกาศของคณะกรรมการการอุดมศึกษา เกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ที่กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการพัฒนา/ปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยให้มีรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้ชัดเจน ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ตามแบบ มคอ.2 ที่กำหนดไว้
5. สาระในการแก้ไขปรับปรุง
 - 5.1 ปรับปรุงชื่อหลักสูตร
คงเดิม
 - 5.2 ปรับปรุงชื่อปริญญา
คงเดิม

5.3 ในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ มีสาระหลักของการปรับปรุง ดังนี้คือ

1) เพิ่มใหม่บางรายวิชา ในแต่ละหมวด จำนวน 28 รายวิชา ดังนี้

ลำดับ ที่	รหัสวิชา – ชื่อรายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	หมายเหตุ
1	ศศ 101 เศรษฐศาสตร์เพื่อชีวิตประจำวันและ การประกอบการ	3 (3-0-6)	หน้า 33 ในเล่ม มคอ. 2
2	พง 100 พลังงานสำหรับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)	หน้า 42 ในเล่ม มคอ. 2
3	ชว 101 หลักชีววิทยา	3 (3-0-6)	หน้า 45 ในเล่ม มคอ. 2
4	ชว 102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1 (0-3-1)	หน้า 46 ในเล่ม มคอ. 2
5	ฟส 109 ฟิสิกส์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	หน้า 46 ในเล่ม มคอ. 2
6	ฟส 110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1 (0-3-1)	หน้า 47 ในเล่ม มคอ. 2
7	ศท 242 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 2	3 (2-2-5)	หน้า 47 ในเล่ม มคอ. 2
8	ศท 247 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3 (2-2-5)	หน้า 47 ในเล่ม มคอ. 2
9	ศท 343 สนทนาภาษาอังกฤษ	3 (2-2-5)	หน้า 48 ในเล่ม มคอ. 2
10	ศท 348 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารต่อและ การประกอบอาชีพ	3 (2-2-5)	หน้า 48 ในเล่ม มคอ. 2
11	ศท 440 ภาษาอังกฤษในสื่อสิ่งพิมพ์	3 (2-2-5)	หน้า 49 ในเล่ม มคอ. 2
12	คม 331 เคมีอินทรีย์ 1	3 (3-0-6)	หน้า 54 ในเล่ม มคอ. 2
13	คม 332 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1 (0-3-1)	หน้า 55 ในเล่ม มคอ. 2
14	คอ 210 พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (2-3-5)	หน้า 56 ในเล่ม มคอ. 2
15	คอ 314 มาตรฐานระบบจัดการและความ ปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)	หน้า 60 ในเล่ม มคอ. 2
16	คอ 315 การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของ วัสดุอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	หน้า 60 ในเล่ม มคอ. 2
17	คอ 316 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและ สมบัติของวัสดุอุตสาหกรรม	1 (0-3-1)	หน้า 61 ในเล่ม มคอ. 2
18	คอ 317 เทอร์โมไดนามิกส์และจลนศาสตร์เคมี สำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	หน้า 65 ในเล่ม มคอ. 2
19	สท 314 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ	3 (3-0-6)	หน้า 68 ในเล่ม มคอ. 2
20	คอ 321 การเร่งปฏิกิริยาพื้นฐานและ การประยุกต์	3 (3-0-6)	หน้า 68 ในเล่ม มคอ. 2
21	คอ 322 การจำแนกลักษณะเฉพาะของ	3 (3-0-6)	หน้า 69 ในเล่ม มคอ. 2

	ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์		
ลำดับ ที่	รหัสวิชา – ชื่อรายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	หมายเหตุ
22	คอ 323 จลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยา วิวิธพันธุ์	3 (3-0-6)	หน้า 69 ในเล่ม มคอ. 2
23	คอ 332 ปฏิบัติการเคมีโลหะกรรม	1 (0-3-1)	หน้า 71 ในเล่ม มคอ. 2
24	คอ 431 แผนผังวัฏภาคของโลหะ	3 (3-0-6)	หน้า 71 ในเล่ม มคอ. 2
25	คอ 432 การกัดกร่อน	3 (3-0-6)	หน้า 71 ในเล่ม มคอ. 2
26	คอ 341 เชื้อเพลิงชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้	3 (3-0-6)	หน้า 72 ในเล่ม มคอ. 2
27	คอ 365 วัสดุพอลิเมอร์	3 (3-0-6)	หน้า 78 ในเล่ม มคอ. 2
28	คอ 464 เทคโนโลยีการแปรรูปพอลิเมอร์	3 (3-0-6)	หน้า 80 ในเล่ม มคอ. 2

2) ยกเลิกบางรายวิชา ในแต่ละหมวด จำนวน 15 รายวิชา ดังนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา – ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1	ฟส 105 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3 (2-3-5)
2	ฟส 106 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3 (2-3-5)
3	ขว 100 ชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-1)
4	ศป 241 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 1	1 (0-2-1)
5	ศป 242 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 2	1 (0-2-1)
6	ศป 243 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3	1 (0-2-1)
7	คอ 221 เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
8	คอ 325 มาตรฐานระบบจัดการในอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
9	คอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	3 (3-0-6)
10	คอ 443 การแปรรูปพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
11	คอ 444 ปฏิบัติการแปรรูปพอลิเมอร์	1 (0-3-1)
12	คอ 445 สมบัติและการตรวจสอบพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
13	คอ 446 ปฏิบัติการทดสอบพอลิเมอร์	1 (0-3-1)
14	คอ 357 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเซรามิก	3 (3-0-6)
15	คอ 358 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เซรามิก	1 (0-3-1)

3) ย้ายรายวิชาระหว่างหมวด จำนวน 6 รายวิชา ดังนี้

ลำดับ ที่	รายวิชา		หมวดรายวิชา (เดิม)	หมวดรายวิชา (ใหม่)
1	คศ 233 แคลคูลัสขั้นสูง 1	3 (3-0-6)	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาแกน	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกเลือก
2	คม 253 เคมีอินทรีย์ 2	3 (3-0-6)	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกบังคับ	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกเลือก
3	คม 254 ปฏิบัติการเคมี อินทรีย์ 2	1 (0-3-1)	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกบังคับ	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกเลือก
4	คอ 318 เคมีจลน์และการ ออกแบบปฏิกรณ์เคมี	3 (3-0-6)	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกบังคับ	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกเลือก
5	คอ 314 มาตรฐานระบบ จัดการและความปลอดภัย ในโรงงานอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกเลือก	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกบังคับ
6	คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมี ในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกบังคับ	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกเลือก

4) เปลี่ยนรหัสวิชา และ/หรือ เปลี่ยนชื่อรายวิชา และ/หรือ เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา และ/
หรือ แก้ไขจำนวนหน่วยกิต และ/หรือ แก้ไขจำนวนชั่วโมง บรรยาย-ปฏิบัติ

4.1) เปลี่ยนรหัสวิชา จำนวน 2 รายวิชาดังนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา (เดิม)		รหัสวิชา (ใหม่)	
1	คอ 314 เคมีจลน์และการออกแบบ ปฏิกรณ์เคมี	3 (3-0-6)	คอ 318 เคมีจลน์และการออกแบบ ปฏิกรณ์เคมี	3 (3-0-6)
2	คอ 356 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้น และอุตสาหกรรม เซรามิก	1 (0-3-1)	คอ 354 ปฏิบัติการเซรามิกเบื้องต้น และอุตสาหกรรม เซรามิก	1 (0-3-1)

4.2) เปลี่ยน/ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
1	ศท 022 อารยธรรมโลก Ge 022 World Civilization วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	<u>เดิม</u> ศึกษาพัฒนาการทางความคิดของมนุษยชาติทั้งโลกตะวันตก และโลกตะวันออก ในด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ดนตรี ศิลปะ การแสดง วรรณกรรม ปรัชญา ศาสนา (ที่มีอิทธิพลกับสังคมไทย) Historical development of thoughts of Eastern and Western worlds in terms of political, economic, social, and cultural dimensions including music, art, dramatic art, literature, philosophy, and religion; their influences on Thai society.	<u>ใหม่</u> พัฒนาการและความสัมพันธ์ของอารยธรรมที่สำคัญในพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ และพื้นที่ทางวัฒนธรรมตามภูมิหลังทางประวัติศาสตร์ ที่มีอิทธิพลต่อสังคมโลกในปัจจุบัน Development and relations of important civilization in different geographical and cultural spaces according to historical backgrounds and their influences on present-day society.
2	ศท 104 มนุษย์และสิ่งแวดล้อม Ge 104 Man and Environment วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	<u>เดิม</u> ความเป็นมาของมนุษย์ ความสมดุลทางธรรมชาติและนิเวศวิทยา ความรู้เกี่ยวกับพืชและสัตว์ วิวัฒนาการของเศรษฐกิจ สังคม ประเพณีและวัฒนธรรม พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลกระทบในการพัฒนาที่มีต่อธรรมชาติและระบบนิเวศ กระบวนการคิดและตัดสินใจเพื่อให้รู้จักใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	<u>ใหม่</u> ความเป็นมาของมนุษย์ ความสมดุลทางธรรมชาติและนิเวศวิทยา วิวัฒนาการของเศรษฐกิจ สังคม ประเพณีและวัฒนธรรม ผลกระทบในการพัฒนาที่มีต่อธรรมชาติและระบบนิเวศ กระบวนการคิดและตัดสินใจเพื่อให้รู้จักใช้ประโยชน์จากทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การพัฒนาที่ยั่งยืนบนพื้นฐานความเท่าเทียมกันของมนุษย์และความเสมอภาคทางเพศ

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	The formation of human beings, the equilibrium of nature and ecology, the knowledge relates to plants and animals, the study of socio-economic and cultural evolution, the development of sciences and technology effecting on natural environment and ecology, thinking process and decision making in appropriating uses of natural resources.	The formation of human beings, the equilibrium of nature and ecology, the study of socio-economic and cultural evolution effecting on natural environment and ecology, thinking process and decision making in appropriating uses of natural resources, human and gender equality based sustainable development.
3	ศท 304 ศาสตร์และศิลป์แห่งปัญญาชน GE 304 Liberal Arts of Intellectuals วิชาบังคับก่อน : ไม่มี 3 (2-2-5) หน่วยกิต	
	<u>เดิม</u> ศึกษาเกี่ยวกับการรู้จักตนเอง การรู้จักผู้อื่น เทคนิคและกลวิธีในการรู้จักตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ทักษะการคิดและการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในปัจจุบัน รวมไปถึงการปลูกจิตสำนึกในสาธารณสมบัติ ตลอดจนการดำรงชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข	<u>ใหม่</u> ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบ และลักษณะของปัญญาชน การรู้จักตนเอง การรู้จักผู้อื่น เทคนิคและกลวิธีในการรู้จักตนเองและผู้อื่น ทักษะการสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ทักษะการคิดและการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในปัจจุบัน อาเซียนและการปรับตัว รวมไปถึงการปลูกจิตสำนึกในสาธารณสมบัติ ตลอดจนการดำรงชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข
	The study of self-recognition, recognition of others, techniques and strategies of self-recognition and recognition of others, skills of communication and human relation, personality development, skill of thinking and economic, social and political problem analyzing including awareness of public property and ways	The study of definition, composition, and characteristics of intellicle, self-recognition, recognition of others, techniques and strategies of self-recognition and recognition of others, skills of communication and human relation, personality development, skill of thinking and economic, social and political problem analyzing ASEAN and

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	of living in society with happiness.	adaptation including awareness of public property and ways of living in society with happiness.
4	ศท 305 ประวัติศาสตร์และพัฒนาการของล้านนา GE 305 History and Development of Lanna วิชาบังคับก่อน : ไม่มี <u>เดิม</u> ศึกษาประวัติศาสตร์ความเป็นมาของล้านนา ในสมัยก่อนการก่อตั้งเป็นอาณาจักร สมัยก่อตั้งเป็นอาณาจักร สมัยพม่าปกครอง สมัยเป็นประเทศราชของสยาม สมัยถูกผนวกเป็นส่วนหนึ่งของสยาม ศึกษาถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรมของล้านนา เรียนรู้ถึงสภาพเศรษฐกิจ การเมือง และสังคมวัฒนธรรมของล้านนาในปัจจุบัน The study of historical development of Lanna before the Kingdom establishment, during the Kingdom period, Lanna under Burmese rule, Lanna under Siamese protectors and the annexation of Lanna into Siam; the study of socio-economic, political, and cultural changes of Lanna; and the study of socio-economic, political, and cultural situations of contemporary Lanna.	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> ความสำคัญของประวัติศาสตร์ท้องถิ่น ความเป็นมาของล้านนา พัฒนาการด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน Importance of local history; background of Lanna; development of politics, economy, society and culture of Lanna from the ancient time to present.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
5	ศท 241 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 GE 241 English for Science and Technology 1 วิชาบังคับก่อน : ศท142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 <u>เดิม</u> ศึกษาคำศัพท์เฉพาะด้าน โครงสร้างตามหน้าที่ของภาษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการอ่าน เพื่อศึกษาค้นคว้าและสื่อสาร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น To study specific English vocabulary and structures based on the functions of language use relevant to Science and Technology, particularly emphasizing reading skills for the purposes of applications for study, research and communication in their learning at a higher level	3 (2-2-5) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> ศึกษาคำศัพท์เฉพาะด้าน โครงสร้างทางไวยากรณ์ในบริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ฟัง พูด อ่านและเขียน Specific vocabulary and grammatical structures in the content of science and technology, using intergrated language skills.
6	ผษ 101 เกษตรเพื่อชีวิต AP 101 Agriculture for Life วิชาบังคับก่อน : ไม่มี <u>เดิม</u> วิวัฒนาการ และความสำคัญของการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร การผลิตพืช การจัดการศัตรูพืช การผลิตสัตว์ โรคและพยาธิ สัตว์เลี้ยง จุลินทรีย์ และการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรระบบการเกษตร การคงอยู่ของการเกษตร	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> วิวัฒนาการ และความสำคัญของการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ระบบการเกษตรทรัพยากรการผลิตด้านจุลินทรีย์ พืช สัตว์ ประมง: ความหลากหลายของทรัพยากรการนำมาใช้ประโยชน์ การจัดการและการอนุรักษ์ เพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การสื่อสารองค์ความรู้ทางการเกษตร การพัฒนาตามแนวพระราชดำริกับการเกษตร

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Evolution and importance of agriculture; bio-diversity in the ecosystem; environmental factors affecting agricultural production; plant production and pest control; livestock production, diseases and parasites control; microorganism and its utilization in agriculture; agricultural production systems; existence of agriculture and its survival	Evolution and importance of agriculture; biodiversity in the ecosystem; environmental factors affecting agricultural production; agricultural production systems; Resources from microorganisms, plants, land animals and aquatic animals: diversity of resources, utilization, management and conservation for sustainable and environmental friendly agriculture; communication of agricultural knowledge; royal initiative development and agriculture.
7	คม 101 หลักเคมี 1 CH 101 Principles of Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	เดิม ชนิดและการจำแนกสาร เทคนิคการแยกออกจากสารผสมและสารละลาย ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี ก๊าซของเหลว สารละลายและคอลลอยด์ ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส จลนศาสตร์เคมี Matters and classification, basic separation techniques, stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solution and colloid, solid, chemical equilibria, acid-base, chemical kinetics.	ใหม่ ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของเหลว สารละลายและคอลลอยด์ ของแข็ง สมดุลเคมี กรด-เบส อุณหพลศาสตร์ Stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solution and colloid, solid, chemical equilibria, acid-base, chemical thermodynamics.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
8	คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1 CH 102 Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	เดิม ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี เทคนิคต่างๆ ในทางการปฏิบัติการทางเคมี การอ่านและการคำนวณเลขนัยสำคัญ ปริมาณสารสัมพันธ์ การคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลผลิต การคำนวณเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบในของผสม การเตรียมก๊าซและการหาค่าคงที่ของก๊าซ การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารจากการลดลงของจุดเยือกแข็ง การวัดค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลาย การไทเทรตระหว่างกรดและเบส อัตราเร็วของปฏิกิริยา สมดุลเคมี Safety in chemistry laboratory, general information of chemicals, techniques in chemistry laboratory, significant figures and calculation, stoichiometry, calculations of percentage yield and composition of substance in mixture, preparation and determination of gas constant, molecular weight determination by freezing point lowering method, measuring of pH of solutions, acid-base titration, rate of reactions and chemical equilibrium.	ใหม่ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารเคมี เทคนิคต่าง ๆ ในทางการปฏิบัติการทางเคมี การคำนวณเลขนัยสำคัญ ปริมาณสารสัมพันธ์ การคำนวณร้อยละผลผลิต การคำนวณร้อยละองค์ประกอบในของผสม การเตรียมก๊าซและการหาค่าคงที่ของก๊าซ การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารจากการลดลงของจุดเยือกแข็ง การวัดค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลาย การไทเทรตระหว่างกรดและเบส สมดุลเคมี และความร้อนของปฏิกิริยา Safety in chemistry laboratory, general knowledge of chemicals, techniques in chemistry laboratory, significant figure and calculation, stoichiometry, calculation of percentage yield and composition of substance in mixture, gas preparation and determination of gas constant, molecular weight determination by freezing point depression, pH measurement, acid-base titration, chemical equilibrium and heat of reactions.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
9	คม 103 หลักเคมี 2 CH 103 Principles of Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน : คม 101 หลักเคมี 1 และ คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1 <u>เดิม</u> เทอร์โมไดนามิกส์เคมี ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุและแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ ธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบเชิงซ้อน เคมีอินทรีย์เบื้องต้น สารชีวโมเลกุล พอลิเมอร์เบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม Chemical thermodynamics, electrochemistry, periodic table and properties of elements, representative elements, transition elements and complex compound, introduction to organic chemistry, biomolecules, introduction to polymer, nuclear chemistry, environmental chemistry.	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> จลนพลศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุและแนวโน้มของสมบัติของธาตุในตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ ธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์เบื้องต้น สารชีวโมเลกุล เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น Chemical kinetics, electrochemistry, periodic table and properties of elements, representative elements, transition elements and complex compound, nuclear chemistry, introduction to organic chemistry, biomolecules, introduction to polymer chemistry.
10	คม 104 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 CH 104 Chemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน : คม 101 หลักเคมี 1 และ คม 102 ปฏิบัติการเคมี 1 <u>เดิม</u> ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ไฟฟ้าเคมีของเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคตไอออน และแอนไอออน การเกิดสารเชิงซ้อน การทำปฏิกิริยาของหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบอินทรีย์ การเตรียมพอลิเมอร์อย่างง่าย	1 (0-3-1) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> ปฏิบัติการเกี่ยวกับการหาอัตราเร็วของปฏิกิริยา ไฟฟ้าเคมีของเซลล์กัลวานิกและเซลล์อิเล็กโทรไลต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคตไอออน และแอนไอออน ปฏิกิริยาของโลหะทรานสิชัน ปฏิกิริยาของของสารประกอบอินทรีย์ การเตรียมพอลิเมอร์อย่างง่าย

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Oxidation-reduction, electrochemistry of galvanic and electrolytic cells, qualitative analysis of cations and anions, formation of complex compound, reaction of organic compound, preparation of basic polymer.	Practical laboratories for determination of rate of reaction, electrochemistry of galvanic and electrolytic cells, qualitative analysis of cation and anion, reaction of transition metal, reaction of organic compound, basic preparation of polymer.
10	สถ 301 หลักสถิติ ST 301 Principles of Statistics วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	
	เดิม ทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับสถิติพรรณนาและความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปกติ การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย Review concepts of descriptive statistics and probability, probability distribution, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, estimation and hypothesis testing for parameters, analysis of variance, simple linear regression analysis and simple correlation.	ใหม่ ทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับสถิติพรรณนาและความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปกติ การแจกแจงปัวส์ซอง การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย Review concepts of descriptive statistics and probability, probability distribution, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, estimation and hypothesis testing for parameters, analysis of variance, simple linear regression analysis and simple correlation.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
11	คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 CH 211 Analytical Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 <u>เดิม</u> การประมวลผลข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์ ความคลาดเคลื่อน หลักการและวิธีวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร เทคนิคต่างๆ ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การแยกสารโดยการสกัด เช่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดของแข็งและการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐาน Data processing in chemical analyses and errors. Gravimetry and volumetry; including fundamental techniques for quantitative chemical analyses. Principle of chemical extractions such as liquid-liquid extraction, solid-liquid extraction and classical chromatographic techniques.	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> การประมวลผลข้อมูลและความคลาดเคลื่อนทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงปริมาตร รวมทั้งเทคนิคพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ หลักการแยกสารโดยการสกัด การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดของแข็ง-ของเหลวและการแยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐาน Data processing and errors in chemical analyses. Gravimetry and volumetry; including fundamental techniques for quantitative chemical analyses. Principle of chemical extraction, solvent extraction, solid-liquid extraction and basic chromatographic techniques.
12	คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 CH 212 Analytical Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 <u>เดิม</u> ปฏิบัติการเคมีในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ด้วยการวิเคราะห์โดยการน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร เช่น การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารด้วยเทคนิคการสกัดด้วยสารละลาย รวมทั้งการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี เช่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แบบผิวบางและแบบคอลัมน์	1 (0-3-1) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงน้ำหนัก และการวิเคราะห์เชิงปริมาตร การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การแยกสารด้วยเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลาย รวมทั้งการแยกด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี เช่น โครมาโทกราฟีแบบกระดาษ แบบผิวบางและแบบคอลัมน์

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Practical laboratories for gravimetric and volumetric analyses such as acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration. Separation procedures for liquid-liquid extraction and some fundamental chromatographic techniques, including paper chromatography, thin layer chromatography and column chromatography.	Practical laboratories for quantitative analysis; gravimetric and volumetric analyses, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration and redox titration. Separation procedures for solvent extraction and some fundamental chromatographic techniques; paper chromatography, thin layer chromatography and column chromatography.
13	คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 CH 251 Organic Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 <u>เดิม</u> ศึกษาโครงสร้างของอะตอมคาร์บอน การเกิดไฮบริดเซชัน พันธะในสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ การจำแนกชนิด การเรียกชื่อ สมบัติทางกายภาพและเคมี การเตรียม ปฏิกิริยา และกลไกของสารอินทรีย์ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ Atomic structure, hybridization and chemical bonding of carbon atom in organic compounds. Stereochemistry, classification and nomenclature of organic compounds; fundamental organic chemical synthesis and organic reaction mechanisms; physical and chemical properties of alkanes, alkenes,	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> โครงสร้างอะตอม ไฮบริดเซชัน และการเกิดพันธะของคาร์บอนในสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การจำแนกชนิดและการเรียกชื่อสารอินทรีย์ การสังเคราะห์เบื้องต้น ปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ Atomic structure, hybridization and chemical bonding of carbon atom in organic compounds. Stereochemistry, classification and nomenclature of organic compounds, fundamental organic chemical synthesis and organic reaction mechanisms; physical and chemical properties of alkanes, alkenes,

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	alkynes, alkyl halides, alcohols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids and their derivatives.	alkynes, alkyl halides, alcohols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids and their derivatives.
14	คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1 (0-3-1) หน่วยกิต CH 252 Organic Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 <u>เดิม</u> การศึกษาสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ การตกผลึก การวัดจุดหลอมเหลว การกลั่นอย่างง่าย การกลั่นลำดับส่วน การกลั่นด้วยไอน้ำ การสกัดสาร โครมาโทกราฟีของสารอินทรีย์ การทำคุณภาพวิเคราะห์ของสารอินทรีย์ การจำแนกประเภทสารด้วยการละลาย ปฏิกริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ และอีเทอร์ Practical laboratory of organic chemistry techniques including; crystallization, melting point determination, simple distillation, fractional distillation, steam distillation, extraction, and chromatographic separation of organic compound. Qualitative organic analysis and classification of organic compounds using their solubility. Reactions of hydrocarbons, alkyl halides, alcohols and ethers. <u>ใหม่</u> ปฏิบัติการเพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและเทคนิคทางอินทรีย์เคมี การตกผลึก การหาจุดหลอมเหลว การกลั่นอย่างง่าย การกลั่นลำดับส่วน การกลั่นด้วยไอน้ำ การสกัด และโครมาโทกราฟีของสารอินทรีย์ การทำคุณภาพวิเคราะห์สารอินทรีย์ การจำแนกประเภทสารด้วยการละลาย ปฏิกริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ และอีเทอร์ Laboratory studies of physical properties and organic chemistry techniques; crystallization, melting point determination, simple distillation, fractional distillation, steam distillation, extraction, and chromatographic separation of organic compound. Qualitative organic analysis, classification of organic compounds using solubility. Reactions of hydrocarbon, alkyl halide, alcohol and ether.	

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
15	คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 CH 261 Physical Chemistry 1 วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ คศ 131 แคลคูลัสสำหรับ วิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	<u>เดิม</u> เทอร์โมไดนามิกส์และการวัดค่าเอนทัลปี ฟังก์ชันพลังงานอิสระ ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ตัวแปรพาเซิลโมลาร์ กฎวิภูภาค สารละลาย สมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ การประยุกต์ของ อุณหพลศาสตร์ในสารละลาย สมดุลเคมี แผนภูมิของวิภูภาค Thermodynamics and enthalpy, Gibb's free energy, partial molar, phase equilibrium, ideal solution and non-ideal solution, application of thermodynamics in solution, chemical equilibrium and phase diagram.	<u>ใหม่</u> อุณหพลศาสตร์ ความร้อน งาน พลังงาน การถ่ายเทพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ ตัวแปรสถานะ เอนทัลปี เอนโทรปี พลังงานเสรีกิ๊บส์ ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ตัวแปรพาเซิลโมลาร์ และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารละลาย กฎวิภูภาค แผนภาพวิภูภาค สมดุลเคมี สารละลายสมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ ของแข็ง ชนิดของของแข็ง ระบบผลึก และ โครงสร้างผลึก Thermodynamics; heat, work, energy, transfer of energy between system and surrounding, reversible and irreversible processes, state variables, enthalpy, entropy, Gibbs free energy, partial molar variable and thermodynamics of solution. Phase rule, phase diagram, chemical equilibrium, ideal and non-ideal solution, solid and types of solid, crystal system and crystal structure.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
16	คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 CH 261 Physical Chemistry Laboratory 1 วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2 และ คส 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6) หน่วยกิต
	<u>เดิม</u> การทดลองเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ การวัดค่าการนำไฟฟ้า กฎของเฮสส์ ความร้อนโมลาร์ของการละลาย การสร้างแผนผังวัฏภาค การหาอุณหภูมิสารละลายวิกฤต ปริมาตรโมลาร์บางส่วน การวัดค่าความร้อนของปฏิกิริยาโดยบอมบ์แคลอริมิเตอร์ Thermodynamics, determination of conductivity, Hess's law, phase diagram, partial molar volume and heat of reaction by bomb calorimetry.	<u>ใหม่</u> ปฏิบัติการเครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานทางเคมีเชิงฟิสิกส์ เพื่อวัดสมบัติทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์ แผนภาพวัฏภาคและสารละลาย การวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ การหาเอนทัลปีของปฏิกิริยาเคมีโดยอาศัยกฎของเฮสส์ การหาความร้อนโมลาร์ของสารละลาย การสร้างแผนภาพวัฏภาค การหาอุณหภูมิวิกฤตของสารละลาย การหาปริมาตรโมลาร์บางส่วน และการวัดค่าความร้อนของปฏิกิริยาโดยใช้บอมบ์แคลอริเมทรี Practical laboratories in physical chemistry using apparatus and basic techniques to measure physical properties related to thermodynamics, phase diagram and solution. Determination of conductivity of electrolyte solution, enthalpy of chemical reaction by using Hess's law, molar heat of solution, construction of phase diagram, critical solution temperature, partial molar volume and heat of reaction measurements by bomb calorimetry.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
17	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ CH 311 Instrumental Chemical Analysis วิชาบังคับก่อน : คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 เดิม สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมของแสง ปริมาณวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของเบียร์-แลมเบิร์ต เครื่องมือทางสเปกโทรสโคปี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตเมตรี ฟลูออโรเมตรี แอซอร์พชันสเปกโทรสโคปี อิมิสชันสเปกโทรสโคปี เอกซ์เรย์สเปกโทรสโคปี ทฤษฎีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟี เช่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลว สมรรถนะสูง และการประยุกต์ทางเคมี Electromagnetic radiation properties and its spectrum. Quantitative analyses base on electromagnetic radiation absorption. Beer-Lambert's Law. Spectroscopic instrumentations including ultraviolet-visible spectrophotometry, infrared spectroscopy, fluorometry, absorption spectroscopy, emission spectroscopy, X-ray spectroscopy; theory and instrumental of chromatography such as gas chromatography and high performance liquid chromatography; their applications in chemical analysis also included.	3 (3-0-6) หน่วยกิต ใหม่ สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและสเปกตรัมของแสง ปริมาณวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของเบียร์-แลมเบิร์ต เครื่องมือทางสเปกโทรสโคปี เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ สเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์ แอซอร์พ-ชันสเปกโตรมิเตอร์ อิมิสชันสเปกโตรมิเตอร์ เอกซ์เรย์สเปกโตรมิเตอร์ ทฤษฎีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟีเช่น แก๊สโครมาโทกราฟีและโครมาโทกราฟีของเหลว สมรรถนะสูง รวมทั้งการประยุกต์ในการวิเคราะห์ทางเคมี Electromagnetic radiation properties and light spectrum, quantitative analyses based on electromagnetic radiation absorption, Beer-Lambert's Law, spectroscopic instrumentations; ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared spectrometer, spectrofluorometer, absorption spectrometer, emission spectrometer, X-ray spectrometer. Theory and instrumental of chromatography; as gas chromatography and high performance liquid chromatography; their applications in chemical analysis also included.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
18	คม 312 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ CH 312 Instrumental Chemical Analysis Laboratory วิชาบังคับก่อน : คม 211 เคมีวิเคราะห์ 1 และ คม 212 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 เดิม ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตเมตริก โฟโตเมตริกไทเทรชัน อินฟราเรด สเปกโทรสโคปี ฟลูออโรเมตริก อะตอมมิกแอบซอร์พชัน สเปกโทรสโคปี เฟลม-อิมิสชัน สเปกโตรโฟโตเมตริก ก๊าซโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลว สมรรถนะสูง รวมถึงการประยุกต์ใช้ทางเคมี Practical laboratories for the instrumental analyses including ultraviolet-visible spectrophotometry, photometric titration, infrared spectroscopy, fluorometry, atomic absorption spectroscopy, flame-emission spectrophotometry, gas chromatography and high performance liquid chromatography; their application in chemical analysis also included.	1 (0-3-1) หน่วยกิต ใหม่ ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เช่น อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ สเปกโตรฟลูออโรมิเตอร์ อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรมิเตอร์ เฟลมอิมิสชันสเปกโตรมิเตอร์ เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รวมถึงการประยุกต์ใช้ทางเคมี Practical laboratories for the instrumental analyses including ultraviolet-visible spectrophotometer, infrared spectrometer, spectrofluorometer, atomic absorption spectrometer, flame-emission spectrometer, gas chromatograph and high performance liquid chromatograph; their applications in chemical analysis also included.
19	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 CH 361 Physical Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน : คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ คค 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 เดิม จลนศาสตร์เคมี การหาอัตราของปฏิกิริยา และกลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ซับซ้อน ปฏิกิริยาในสารละลาย สมดุลเคมี ทฤษฎีจลนเคมี สารละลายสมบูรณ์แบบและไม่สมบูรณ์แบบ เคมีพอลิเมอร์	3 (3-0-6) หน่วยกิต ใหม่ จลนพลศาสตร์เคมี อัตราปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาที่ซับซ้อน ปฏิกิริยาในสารละลาย สมดุลเคมี แก๊สและทฤษฎีจลนของแก๊ส เคมีพอลิเมอร์

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Chemical kinetics, rate of reaction and mechanism of reaction, reaction in solution, chemical equilibrium, kinetic theory, ideal solution and non ideal solution, polymer chemistry.	Chemical kinetics, rate of reaction, reaction mechanism, complex reaction, reaction in solution, chemical equilibrium, gas and kinetic theory of gas, polymer chemistry.
20	คม 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1 (0-3-1) หน่วยกิต CH 362 Physical Chemistry Laboratory 2 วิชาบังคับก่อน : คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ คศ 132 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 <u>เดิม</u> การหาค่าคงที่อัตรา และอันดับของปฏิกิริยาเคมีต่างๆ การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การหามวลโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืด การหาค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา Determination of rate constant and order of reaction, determination of polymer molecular weight by viscometry, activation energy of reaction and the studies of effect of temperature on rate of reaction. <u>ใหม่</u> การทดลองเกี่ยวกับการหาค่าคงที่อัตรา การหาอันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่สมดุลของปฏิกิริยา การหามวลโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืด การหาค่าพลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยา การศึกษาผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา Practical laboratories for determination of rate constant, order of reaction and equilibrium constant, molecular weight determination of polymer by viscometry, determination of activation energy of reaction and to study of effect of temperature on reaction rate.	

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
21	คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี IC 211 Chemical Stoichiometry วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ คศ 131 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 เดิม การคำนวณปริมาณสัมพันธ์ และการดุลมวลสารของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีและระบบไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี การดุลพลังงานของระบบที่มีการไหล การดุลความร้อน การเผาไหม้ สมดุลระหว่างเฟส สมดุลมวลและพลังงาน ปริมาณสัมพันธ์ของหน่วยปฏิบัติการและการประยุกต์ปริมาณสัมพันธ์ Calculation of stoichiometry, mass balance of chemical reaction system and non-chemical reaction system, energy balance of flow system, heat balance, combustion, phase equilibrium, mass and energy equilibrium, stoichiometry of unit operations and applications of stoichiometry.	3 (3-0-6) หน่วยกิต ใหม่ การคำนวณปริมาณสัมพันธ์ และการดุลมวลสารของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมีและระบบไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี การดุลพลังงานของระบบที่มีการไหล การป้อนเวียนรอบ การป้อนข้าม และการเป่าทิ้ง การดุลความร้อน การเผาไหม้ สมดุลระหว่างเฟส สมดุลมวลและพลังงาน ปริมาณสัมพันธ์ของหน่วยปฏิบัติการและการประยุกต์ปริมาณสัมพันธ์ Calculation of stoichiometry, mass balance of chemical reaction system and non-chemical reaction system, recycle bypass and purge calculations, energy balance of flow system, heat balance, combustion, phase equilibrium, mass and energy equilibrium, stoichiometry of unit operations and applications of stoichiometry.
22	คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 IC 311 Unit Operations of Chemical Engineering 1 วิชาบังคับก่อน : คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี เดิม กลศาสตร์ของไหล หลักการถ่ายโอนความร้อน การประยุกต์การถ่ายโอนความร้อน เครื่องมือวัดอัตราการไหลทั่วไป หลักการการถ่ายโอนมวลสารและการนำไปใช้ประโยชน์ Fluid mechanics, principle of heat transfer, heat transfer application, ordinary flow meter, principle of mass transfer and utility.	3 (3-0-6) หน่วยกิต ใหม่ กลศาสตร์ของไหล เครื่องมือวัดอัตราการไหล ฟลูอิดไดเซชัน หลักการการถ่ายโอนมวลสาร หลักการถ่ายโอนความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและการนำไปใช้ประโยชน์ Fluid mechanics, flow meter, fluidization, principle of mass transfer, principle of heat transfer, heat exchanger and its utility.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
23	คอ 312 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 2 IC 312 Unit Operations of Chemical Engineering 2 วิชาบังคับก่อน : คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 <u>เดิม</u> การกลั่น การดูดซึมแก๊ส การทำให้ชื้น การทำแห้ง การสกัด การตกผลึก สมบัติอนุภาคของแข็งและการลดขนาดของของแข็ง การปั่นกววนและการผสม การกรอง การแยกด้วยวิธีกล Distillation, gas absorption, humidification, drying, extraction, crystallization, particulate solid properties and comminution, agitation and mixing, filtration, mechanical separation.	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> การกลั่น การดูดซึมแก๊ส การทำแห้ง การสกัด สมบัติอนุภาคของแข็งและการลดขนาดของของแข็ง การปั่นกววนและการผสม การกรอง การแยกด้วยวิธีกล Distillation, gas absorption, drying, extraction, particulate solid properties and comminution, agitation and mixing, filtration, mechanical separation.
24	คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี IC 313 Unit Operations of Chemical Engineering Laboratory วิชาบังคับก่อน : คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 <u>เดิม</u> ปฏิบัติการการทำแห้ง การหาขนาดและการแจกแจงขนาดของอนุภาค การลดขนาด การกรอง การสกัด และการกลั่น Drying, particle size analysis, particle size screening and distribution, size reduction, filtration, extraction, and distillation.	1 (0-3-1) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการทางความร้อน ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการแยกอนุภาค ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการการสกัด ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการกลั่น Thermal units laboratory, particle separating units laboratory, fluid mechanics units laboratory, extraction units laboratory and distillation units laboratory.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
25	คอ 441 เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง IC 441 Fuel and Fuel Technology วิชาบังคับก่อน : คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 <u>เดิม</u> ถ่านหิน ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ กระบวนการผลิต การแยกปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ ข้อกำหนดจำเพาะของเชื้อเพลิง วิธีทดสอบและเครื่องมือ การทำเชื้อเพลิงให้บริสุทธิ์ เชื้อเพลิงสะอาด เซลล์เชื้อเพลิง การเผาไหม้ การใช้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ และภาวะมลพิษ และการควบคุมในการเผาไหม้เชื้อเพลิง Coal, petroleum and natural gas, production process, specification of fuels, testing method and equipment, purification of fuel, clean fuel, fuel cell, combustion, utilization of fuel in engines, and pollution and its control in fuel combustion.	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> ถ่านหิน ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ กระบวนการผลิต การแยกปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ วิธีทดสอบและเครื่องมือ การทำเชื้อเพลิงให้บริสุทธิ์ เชื้อเพลิงสะอาด เซลล์เชื้อเพลิง การเผาไหม้ การใช้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ และภาวะมลพิษ และการควบคุมในการเผาไหม้เชื้อเพลิง Coal, petroleum and natural gas, production process, testing method and equipment, purification of fuel, clean fuel, fuel cell, combustion, utilization of fuel in engines, and pollution and its control in fuel combustion.
26	คอ 442 ปฏิบัติการปิโตรเคมีและเชื้อเพลิง IC 442 Fuel and Petrochemical Laboratory วิชาบังคับก่อน : คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 <u>เดิม</u> การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การแตกตัวด้วยความร้อนของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ออกซิเดชันของแอมโมเนีย ออกซิเดชันบางส่วนของมีเทน และการสังเคราะห์เอสเทอร์ การกลั่นเอเอสทีเอ็ม การวัดความดันไอ การวัดความหนืดและดัชนีความหนืด การวัดจุดชุน จุดไหลเท และจุดเกิดควัน การวัดจุดวาบไฟ จุดติดไฟ และจุดเกิดควัน	1 (0-3-1) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> การแตกตัวด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การวิเคราะห์กากคาร์บอนและเถ้า วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำมัน คือ จุดเดือด ความหนืดและดัชนีความหนืด การวัดจุดชุน จุดไหลเท จุดเกิดควัน และจุดวาบไฟ, เครื่องมือการวัดจุดวาบไฟ จุดติดไฟของน้ำมัน เชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น, วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมัน คือ สี อัตราการระเหย ความถ่วงจำเพาะ เอพีไอ และการละลายหมึก, กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงสะอาด

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Fractional distillation of crude oil, thermal cracking of petrochemical product, catalytic cracking of petrochemical product, oxidation of ammonia, partial oxidation of methane and synthesis of ester, American Standards of Testing and Materials (ASTM) distillation, vapor pressure measurement, viscosity and viscosity index measurements, cloud point, pour point, American Petroleum Institute (API) specific gravity measurements, carbon residue and ash analyses, flash point, ignition point and smoke point measurements.	Catalytic cracking of petrochemical product, carbon residue and ash analyses, measurements of chemical properties of oil which are viscosity and viscosity index, cloud point, pour point, smoke point and flash point including flash point and ignition point for fuel and lubricant oil equipments, the measurements of physical properties of oil which are colour, evaporation rate, American Petroleum Institute (API) specific gravity and ink solubility, clean fuel production process.
27	คอ 313 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี IC 313 Unit Operations of Chemical Engineering Laboratory วิชาบังคับก่อน : คอ 311 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี 1 เดิม ปฏิบัติการการทำแห้ง การหาขนาดและการแจกแจงขนาดของอนุภาค การลดขนาด การกรอง การสกัด และการกลั่น Drying, particle size analysis, particle size screening and distribution, size reduction, filtration, extraction, and distillation.	1 (0-3-1) หน่วยกิต ใหม่ ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการทางความร้อน ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการแยกอนุภาค ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการการสกัด ปฏิบัติการกลุ่มหน่วยปฏิบัติการกลั่น Thermal units laboratory, particle separating units laboratory, fluid mechanics units laboratory, extraction units laboratory and distillation units laboratory.

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
28	คอ 451 ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก IC 451 Characteristics and Properties of Glass and Ceramic วิชาบังคับก่อน : คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว หรือ คอ 351 เคมีของแก้ว หรือ คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก <u>เดิม</u> การหาลักษณะเฉพาะของแก้วและเทคนิคที่ใช้วัดสมบัติของแก้ว สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อน และสมบัติทางแสงของแก้ว โครงสร้างและสมบัติของแก้วสีและไร้สี Characterizations of glass and techniques used for measuring properties of glass; physical properties, mechanical properties, thermal properties and optical properties of glass, structure and properties relationship of glass materials.	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล สมบัติทางความร้อนของแก้วและเซรามิก ความหนืดและสมบัติทางแสงของแก้ว โครงสร้างแก้ว และหลักการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก Physical properties, mechanical properties, thermal properties of glass and ceramic, viscosity and optical properties of glass, structure of glass, Principle of technique used for glass and ceramic characterization and properties measurement.
29	คอ 452 ปฏิบัติการการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วและเซรามิก IC 452 Characteristic and Properties of Glass and Ceramic Laboratory วิชาบังคับก่อน : คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว หรือ คอ 351 เคมีของแก้ว หรือ คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก <u>เดิม</u> การหาสมบัติกายภาพของแก้ว การหาสมบัติเชิงกลของแก้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมเชิงความร้อนของแก้ว การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเพราะความร้อนของแก้ว การหาค่าดัชนีหักเหของแก้ว การวัดสีในแก้ว	3 (3-0-6) หน่วยกิต <u>ใหม่</u> การหาสมบัติกายภาพ สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อนของแก้วและเซรามิก การวัดสีในแก้วและเซรามิก การวิเคราะห์โครงสร้างแก้วและโครงสร้างผลึกเซรามิก การวิเคราะห์พฤติกรรมเชิงความร้อนของแก้ว การหาค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเพราะความร้อนและดัชนีหักเหของแก้ว

รายวิชา ที่	คำอธิบายรายวิชา (เดิม)	คำอธิบายรายวิชา (ใหม่)
	Physical properties and mechanical property identification, thermal behaviour of glass, coefficient of thermal expansion (CTE) and refractive index measurement.	Determination of physical properties, mechanical property and thermal properties of glass and ceramic, measuring of colour in glass and ceramic, analysis of glass structure and crystal structure of ceramic, analysis of thermal behaviour of glass, measurement of coefficient of thermal expansion and refractive index of glass.
30	คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 CH 253 Organic Chemistry 2 วิชาบังคับก่อน: คม 251 เคมีอินทรีย์ 1 และ คม 252 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	
	เดิม ศึกษาโครงสร้าง การเรียกชื่อ การสังเคราะห์ ปฏิกิริยาและกลไกปฏิกิริยาของสารประกอบคาร์บอน สารประกอบไนโตรเจน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารประกอบพอลินิวเคลียร์อะโรมาติก สเตอริโอเคมี สเตอริโอไอโซเมอร์ และการสังเคราะห์ของสารประกอบอินทรีย์ Chemical structure, nomenclature of carbon compounds, nitrogen compounds, heterocyclic compounds, polynuclear aromatic compounds including their synthetic reactions mechanism; the stereochemistry, stereoisomer of organic compounds and synthesis of organic compound.	ใหม่ การศึกษาโครงสร้าง ปฏิกิริยา กลไกและการสังเคราะห์สมัยใหม่ ของสารประกอบคาร์บอนิล สารประกอบคอนจูเกต สารประกอบไนโตรเจน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก และสารประกอบ แอโรมาติก รวมถึงบทนำเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ของคาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน Studies of structure, synthesis, reaction and mechanism of carbonyl compounds, conjugated compounds, nitrogen compounds, heterocyclic compounds, aromatic compounds. Introduction to the organic chemistry and properties of carbohydrates, amino acids and lipids.

4.3) เปลี่ยนรหัสวิชา เปลี่ยนชื่อวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา แก้ไขจำนวนชั่วโมงบรรยาย-ปฏิบัติ จำนวน 11 รายวิชา ดังนี้

รายวิชาที่ 1 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 321 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2

อุตสาหกรรมและกระบวนการการผลิตและแปรรูปในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ วัตถุดิบและผลผลิต ปฏิกริยาเคมีในกระบวนการการผลิต กระบวนการผลิตกรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์ แอลคาไลน์ โซเดียมคลอไรด์ สบู่และสารซักฟอก เครื่องสำอาง ปุ๋ย น้ำตาล ซีเมนต์ เยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา แอลกอฮอล์ อุตสาหกรรมอาหาร นมและผลิตภัณฑ์นม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 321 Industrial Chemistry Process 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2

Industries and production process, raw materials and output, chemical reaction in production process, manufacturing processes of organic and inorganic acids, alkaline, sodium chloride, soap and detergent, cosmetic, fertilizer, sugar, cement, pulp and paper, pigment and paint, alcohol, food industries, dairy industries

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คอ 212 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

อุตสาหกรรมและกระบวนการการผลิตและแปรรูปในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ วัตถุดิบและผลผลิต ปฏิกริยาเคมีในกระบวนการการผลิต การผลิตโซเดียมคลอไรด์ อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา น้ำตาล ปุ๋ย สารลดแรงตึงผิว สบู่และสารทำความสะอาด ปูนซีเมนต์และปูนซีเมนต์พอร์ทแลนด์ กระบวนการผลิตวัสดุก่อสร้าง น้ำและน้ำในอุตสาหกรรม ก๊าซอุตสาหกรรม กระบวนการผลิตไบโอดีเซล อุตสาหกรรมหนังฟอกสำเร็จ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 212 Industrial Chemistry Process 3 (3-0-6)
Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Industries and production process, raw materials and output, chemical reaction in production process, manufacturing processes of sodium chloride, pulp and paper, pigment and paint, sugar, fertilizer, soap and detergent, cement and Portland cement, construction materials production, water and industrial water, industrial gas, biodiesel production process, finished leather, food and beverage industries.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 2 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 322 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2 และ

คม 104 ปฏิบัติการเคมี 2

กระบวนการผลิตกรดอินทรีย์ โซดาแอช โซดาไฟ โซเดียมคลอไรด์ สบู่และสารซักฟอก ปุ๋ย กระบวนการฟอกจางสีของน้ำตาล กระบวนการผลิตซีเมนต์ เยื่อกระดาษ สารสี การหมักเอทานอล และกระบวนการผลิตนมผง

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 322 Industrial Chemistry Process Laboratory 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2 and

CH 104 Chemistry Laboratory 2

Manufacturing processes of inorganic acid, soda ash, caustic soda, sodium chloride, soap and detergent, fertilizer, sugar clarifying process, manufacturing processes of cement, pulp, pigment, ethanol fermentation and manufacturing process of instant milk

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

ใหม่

คอ 213 ปฏิบัติการกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

กระบวนการผลิตกระดาษ โซดาแอช โซดาไฟ โซเดียมคลอไรด์ การเคลือบผิวโลหะ การปรับสภาพน้ำ กระบวนการผลิตซีเมนต์และวัสดุก่อสร้าง กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงทางเลือก (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 213 Industrial Chemistry Process Laboratory 1 (0-3-1)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Manufacturing processes of paper, soda ash, caustic soda, sodium chloride, metal coating, manufacturing processes of cement and manufacturing process of alternative fuel.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

รายวิชาที่ 3 เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา และย้ายเป็นวิชาเอกเลือก**เดิม**

คอ 323 เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดนิวคลีอิก และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวโมเลกุล เพื่อนำความรู้ทางกายภาพ เคมี และสมบัติเชิงหน้าที่ของสารเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในเคมีอุตสาหกรรมและสิ่งทอ เทคนิค และเครื่องมือต่างๆ ในงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวเคมี

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 323 Biochemical Technology for Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry 2 and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory

Introduction of biomolecule such as protein, enzyme, carbohydrate, lipid and nucleic acid, technology of biomolecule, physical, chemical and functional properties applied to industrial chemistry, textiles, technique and instrument in biochemical technology research.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

- คอ 319 เทคโนโลยีชีวเคมีในอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : คม 251 เคมีอินทรีย์ 1
 ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดนิวคลีอิก และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวโมเลกุล เพื่อนำความรู้ทางกายภาพ เคมี และ สมบัติเชิงหน้าที่ของสารเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในเคมีอุตสาหกรรมและสิ่งทอ เทคนิค และ เครื่องมือต่างๆ ในงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวเคมีสำหรับอุตสาหกรรม
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 319 Biochemical Technology for Industry 3 (3-0-6)
 Prerequisite : CH 251 Organic Chemistry
 Introduction of biomolecule such as protein, enzyme, carbohydrate, lipid and nucleic acid, technology of biomolecule, physical, chemical and functional properties applied to industrial chemistry, textiles, technique and instrument in biochemical technology research for industry.
 (Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 4 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา**เดิม**

- คอ 331 เคมีโลหกรรม 3 (3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คม 262 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ
 คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี
 บทนำ โลหกรรมและสินแร่ การแต่งแร่ แผนภาพฟิซาร์ดสัน-เอลิงแฮม เชื้อเพลิงใน โลหกรรม กากถลุง กระบวนการแยกโลหะด้วยความร้อน การศึกษาการแยกโลหะด้วยความร้อน แผนภาพฟัวเบกระบวนการแยกโลหะด้วยการชะ การศึกษาการแยกโลหะด้วยการชะ กระบวนการแยกโลหะด้วยไฟฟ้า การศึกษาการแยกโลหะด้วยไฟฟ้า กรณีศึกษาอุตสาหกรรมโลหะ ในประเทศไทย
 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 331 Metallurgical Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and
CH 262 Physical Chemistry Laboratory 1 and
IC 211 Chemical Stoichiometry

Introduction of metallurgy and ores, ore dressing, Richardson-Ellingham diagram, fuels in metallurgy, slags, pyrometallurgical processes, case studies of pyrometallurgy, Pourbaix diagram, hydrometallurgical processes, case studies of hydrometallurgy, electrometallurgical processes, case studies of electrometallurgy, introduction of physical metallurgy, mechanical properties of metal, mechanical testing methods, and case studies of domestic metal industries.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คอ 231 เคมีโลหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

บทนำ สินแร่ การแต่งแร่ แผนภาพริชาร์ดสัน-เอลลิงแฮม เชื้อเพลิงในโลหกรรม กากถลุง กระบวนการแยกโลหะด้วยความร้อน กรณีศึกษาการแยกโลหะด้วยความร้อน กระบวนการแยกโลหะด้วยการชะ กรณีศึกษาการแยกโลหะด้วยการชะ กระบวนการแยกโลหะด้วยไฟฟ้า กรณีศึกษาการแยกโลหะด้วยไฟฟ้า กรณีศึกษาอุตสาหกรรมโลหะในประเทศไทย

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 231 Metallurgical Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Introduction of metallurgy and ores, ore dressing, Richardson-Ellingham diagram, fuels in metallurgy, slags, pyrometallurgical processes, case studies of pyrometallurgy, hydrometallurgical processes, case studies of hydrometallurgy, electrometallurgical processes, case studies of electrometallurgy, and case studies of domestic metal industries.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 5 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 332 กระบวนการเคมีโลหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ

คอ 211 ปริมาณสารสัมพันธ์เคมี

แผนผังวิภูภาค กระบวนการเคมีในการหล่อโลหะ กระบวนการเคมีในโลหกรรมผง กระบวนการเคมีในการเคลือบโลหะโดยการชุบร้อน กระบวนการในการเคลือบโลหะโดยการตก สะสมจากไอ การเคลือบผิวโลหะด้วยสารเคมี การชุบโลหะด้วยไฟฟ้า กระบวนการเคมีในการพ่น เคลือบผิวโลหะ กระบวนการทางเคมีในการดัดแปรผิวโลหะแบบอื่นๆ กระบวนการเคมีในการต่อ โลหะ กระบวนการเคมีในการเคลือบโลหะบนวัสดุอื่น การวิเคราะห์เชิงเคมีเบื้องต้นใน อุตสาหกรรมโลหะ กรณีศึกษากระบวนการเคมีโลหกรรมในอุตสาหกรรมในประเทศ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 443 Metallurgical Chemistry Processing 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 261 Physical Chemistry 1 and

IC 211 Chemical Stoichiometry

Introduction to metallurgy processing, review of phase diagram, chemical processes in metal casting, chemical processes in powder metallurgy, chemical processes in metallic coating by hot dipping, chemical processes in metallic coating by vapour deposition, chemical coating, electroplating, chemical processes in metallic spraying, chemical processes in other types of metal surface modification, chemical processes in metal joining, chemical processes in coating of metals on other materials, basic chemical analysis in the metal industry, and case studies of metallurgical chemistry processes in domestic industries.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คอ 331 กระบวนการเคมีโลหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

แผนผังวิภูภาคพื้นฐาน กระบวนการเคมีในการหล่อโลหะ กระบวนการบำบัดด้วย ความร้อน กระบวนการเคมีในโลหกรรมผง กระบวนการเคมีในการทำแข็งผิวโลหะ กระบวนการ เคมีในการเคลือบโลหะ กระบวนการทางเคมีในการดัดแปรผิวโลหะแบบอื่นๆ กระบวนการเคมี ในการต่อโลหะ การวิเคราะห์เชิงเคมีเบื้องต้นในอุตสาหกรรมโลหะ กรณีศึกษากระบวนการ เคมีโลหกรรมในอุตสาหกรรมในประเทศ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 331 Metallurgical Chemistry Processing 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Basic of phase diagram, chemical processes in metal casting, heat treatment process, chemical processes in powder metallurgy, chemical process in metal surface hardening, chemical processes in metallic coating, chemical processes in other types of metal surface modification, chemical processes in metal joining, basic chemical analysis in the metal industry, and case studies of metallurgical chemistry processes in domestic industries.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 6 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 341 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 253 เคมีอินทรีย์ 2 และ

คม 254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 และ

คอ 211 ปริมาณสารสัมพันธ์

ส่วนประกอบของปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ สมบัติทางเคมีและกายภาพของ น้ำมันปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ การกลั่นปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่น กระบวนการปิโตรเคมี การแยกแก๊สธรรมชาติ การผลิตเคมีภัณฑ์จากสารไฮโดรคาร์บอน การผลิต โอเลฟิน การผลิตเคมีภัณฑ์จากเบนซีน โทลูอินและไซลีน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 341 Petrochemical Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 253 Organic Chemistry and

CH 254 Organic Chemistry Laboratory and

IC 211 Chemical Stoichiometry

Petroleum and natural gas composition, chemical and physical properties of petroleum and natural gas, petroleum distillation and product from refinery, petrochemical processes, natural gas separation, chemical production from hydrocarbon substances, olefin production, chemical production from benzene, toluene and xylene.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คอ 364 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 251 เคมีอินทรีย์ 1

ส่วนประกอบของปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ สมบัติทางเคมีและกายภาพของ น้ำมันปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ การกลั่นปิโตรเลียม และผลิตภัณฑ์จากโรงกลั่น การแยก แก๊สธรรมชาติ ความหมายของปิโตรเคมี ชนิดของสารปิโตรเคมี และแหล่งที่มา สารปิโตรเคมีใน อุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระบวนการผลิตปิโตรเคมี การแปรรูปของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีใน อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและ อุตสาหกรรมยา

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 364 Petrochemical Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: IC 365 Polymer Materials

Petroleum and natural gas composition, chemical and physical properties of petroleum and natural gas, petroleum distillation and product from refinery process, natural gas separation petrochemical definition category of petrochemical and resources, petrochemical process and products, petrochemical application.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 7 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 351 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี และ

คอ 221 เคมีอนินทรีย์ทางอุตสาหกรรม

แก้วเบื้องต้น ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้ว อุตสาหกรรมแก้ว วัตถุดิบสำหรับผลิต แก้วและการเตรียมวัตถุดิบ เทคโนโลยีการหลอมแก้ว เทคโนโลยีการขึ้นรูปแก้ว เทคโนโลยีการ อบอ่อน และเทคโนโลยีขั้นสูงของการผลิตแก้ว

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 351 Glass Production Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: IC 211 Chemical Stoichiometry and

IC 221 Industrial Inorganic Chemistry

Introduction to glass, characteristics and properties of glass, introduction to glass industry, raw material and raw material preparation, mixing and batching, glass melting technology, glass forming technology, and glass annealing technology, and advance technology glass processes.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คอ 251 อุตสาหกรรมการผลิตแก้ว 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

แก้วและการจำแนกประเภทของแก้ว กระบวนการผลิตแก้วและเครื่องจักรในกระบวนการผลิตแก้ว วัตถุดิบแก้วและการคำนวณส่วนผสม การหลอมแก้ว การขึ้นรูปแก้ว การอบอ่อน แก้วสี ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้วในอุตสาหกรรม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 251 Glass Production Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Glass and classification, glass production and machineries in glass production industry, raw materials and batch calculation, glass melting, glass forming, glass annealing, coloured glasses, and characteristics and properties of glass in industry.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 8 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 352 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี และ

คอ 221 เคมีอนินทรีย์ทางอุตสาหกรรม

การลดขนาดและการผสมวัตถุดิบ การหลอมแก้ว การขึ้นรูป การอบอ่อน และการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติเบื้องต้นของแก้ว การปรับเปลี่ยนสมบัติของแก้วด้วยเทคนิคต่างๆ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 352 Glass Production Industry Laboratory 1 (0-3-1)

Prerequisite: IC 211 Chemical Stoichiometry and

IC 221 Industrial Inorganic Chemistry

Glass raw materials mixing and comminution, glass melting, glass forming, annealing glass, characterisation, properties measurement and properties adjustment techniques.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

ใหม่

คอ 252 ปฏิบัติการอุตสาหกรรมการผลิตแก้ว 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

การลดขนาดและการผสมวัตถุดิบ การหลอมแก้ว การขึ้นรูป การอบอ่อน การทำแก้วสี และการหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้ว

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 252 Glass Production Industry Laboratory 1 (0–3–1)

Prerequisite : CH 103 Principles of Chemistry 2

Glass raw materials mixing and comminution, glass melting, glass forming, annealing glass, production of coloured glass, glass characterization and properties measurement.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

รายวิชาที่ 9 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 353 เคมีของแก้ว 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน : คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี และ

คอ 221 เคมีอนินทรีย์ทางอุตสาหกรรม

โครงสร้างผลึกของวัตถุดิบแก้ว หลักการการหลอมแก้ว การเกิดแก้ว ทฤษฎีโครงสร้างแก้ว โครงสร้างแก้วระบบต่างๆ การพิจารณาแผนภาพวัฏภาค การแยกวัฏภาคและการเกิดผลึกของแก้ว

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 353 Glass chemistry 3 (3–0–6)

Prerequisite: IC 211 Chemical Stoichiometry and

IC 221 Industrial Inorganic Chemistry

Crystals structure of glass raw materials, principle of glass melting, glass formation, theories of glass structure, glass structure in various systems, phase equilibrium consideration, phase separation and crystallization of glass.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คอ 351 เคมีของแก้ว 3 (3–0–6)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

สถานะออสถุฐาน หลักการเกิดแก้ว ปฏิกริยาระหว่างการหลอมแก้ว โครงสร้างจุลภาคของแก้ว โครงสร้างแก้วระบบต่างๆ กลไกการเกิดสีในแก้ว ปฏิกริยารีดอกซ์ในแก้ว ปฏิกริยากรดต่างในแก้ว กลาสเซรามิก การเกิดผลึกในแก้ว

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 351 Glass Chemistry 3 (3–0–6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Amorphous state, principle of glass formation, microstructure of glass, structure of glass in various systems, colourisation in glass, redox reaction in glass, acid–base reaction in glass, glass–ceramic and crystallisation of glass.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

รายวิชาที่ 10 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

- คอ 354 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน : คอ 211 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี และ
 คอ 221 เคมีอนินทรีย์ทางอุตสาหกรรม
 การวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของวัตถุดิบแก้ว การหาจุดหลอมแก้ว การเกิดสีในแก้ว การพิจารณาแผนภาพวัฏภาค การวิเคราะห์โครงสร้างแก้วด้วยเทคนิคต่างๆ การหาอุณหภูมิการตกผลึกของแก้ว และการตกผลึกในแก้ว การหาและวิเคราะห์โครงสร้างผลึก
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 354 Polymer Processing 1 (0-3-1)
 Prerequisite: IC 211 Chemical Stoichiometry and
 IC 221 Industrial Inorganic Chemistry
 Purity identification of glass raw materials, glass melting temperature identification, coloured glasses, phase equilibrium diagram interpretation, glass structure studies, crystallisation temperature identification and crystallisation process and crystal structure studies.
 (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

ใหม่

- คอ 352 ปฏิบัติการเคมีของแก้ว 1 (0-3-1)
 วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2
 การวิเคราะห์โครงสร้างวัตถุดิบแก้ว การหาจุดหลอมแก้ว การเกิดสีในแก้ว การวิเคราะห์โครงสร้างแก้วด้วยเทคนิคต่าง ๆ การพิจารณาแผนภาพวัฏภาคของระบบออกไซด์ที่เกิดแก้ว การหาอุณหภูมิการตกผลึกของแก้ว การตกผลึกในแก้ว และการวิเคราะห์โครงสร้างผลึก
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)
- IC 352 Glass Chemistry Laboratory 1 (0-3-1)
 Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2
 Analysis of structure of glass raw materials, glass melting temperature identification, colourisation in glasses, determination of glass structure, phase equilibrium diagram interpretation, crystallisation temperature identification, crystallisation in glass, and identification of crystal structure.
 (Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

รายวิชาที่ 11 เปลี่ยนรหัสวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

เดิม

คอ 355 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คอ 211 ปริมาณสารสัมพันธ์ทางเคมี

คอ 221 เคมีอนินทรีย์ทางอุตสาหกรรม

การจำแนกประเภทของวัสดุ วัสดุเซรามิกเบื้องต้น การจำแนกประเภทของวัสดุเซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิกในอุตสาหกรรม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 355 Introduction to Ceramic and Ceramic Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: IC 211 Chemical Stoichiometry and

IC 221 Industrial Inorganic Chemistry

Material classification, introduction to ceramic material, ceramic industrial classification and ceramic industrial process.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

ใหม่

คอ 353 เซรามิกเบื้องต้นและอุตสาหกรรมเซรามิก 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : คม 103 หลักเคมี 2

การจำแนกประเภทของวัสดุ วัสดุเซรามิกเบื้องต้น การจำแนกประเภทของวัสดุเซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิกในอุตสาหกรรมโดยรวม การเตรียมวัตถุดิบ การเตรียมเนื้อดิน การขึ้นรูป การอบแห้ง การเคลือบ และการเผา

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

IC 353 Introduction to Ceramic and Ceramic Industry 3 (3-0-6)

Prerequisite: CH 103 Principles of Chemistry 2

Material classification, introduction to ceramic material, ceramic industrial classification, overall ceramic industrial process, raw materials preparation, body preparation, forming, drying, glazing and firing.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ลำดับที่ 1

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุษารัตน์ รัตนคำนวน

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวอุษารัตน์ รัตนคำนวน
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Usarat Ratanakamnuan
 ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
 ตำแหน่ง อาจารย์
 สาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053-873953 โทรสาร : 053-873548
 E-mail Address : usarat@mju.ac.th

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- 1) พอลิเมอร์ชีวภาพและพอลิเมอร์ที่สลายตัวทางชีวภาพ (Biobased and biodegradable polymer)
- 2) พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์เชิงประกอบที่สลายตัวทางชีวภาพ (Biodegradable polymer blend and composite from renewable resource)
- 3) การดัดแปรโครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์ธรรมชาติ เช่น เซลลูโลสและแป้ง (Modification of natural polymer such as cellulose and starch)

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2552-ปัจจุบัน	อาจารย์ ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (5 ปีย้อนหลัง)

-ไม่มี-

6. ผลงานวิจัย (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

Ratanakamnuan, U., & Chaiwon, P. (2016). Esterification of Rice Straw Cellulose Using Microwave Heating for Plastic Film Preparation. *Key Engineering Materials*, 709, 86–90.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตรฯฯ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ลำดับที่ 2

อาจารย์ ดร. สุรศักดิ์ กุยมาลี

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายสุรศักดิ์ กุยมาลี
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Surasak KUIMALEE
 ตำแหน่งทางวิชาการ –
 ตำแหน่ง อาจารย์
 สาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053-873866 โทรสาร : 053-873548
 E-mail Address : skuimalee@gmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
วศ.ม.	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- 1) การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคและการออกแบบโครงสร้างจุลภาคของโลหะ
- 2) จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน แบบส่องกราด และการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์
- 3) พลังงานทดแทน พลังงานความร้อน

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2547-2548	อาจารย์ ประจำสำนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย นเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศ จังหวัดพะเยา
2554-ปัจจุบัน	อาจารย์ ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

6. ผลงานวิจัย (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

- Lahiri, A., Wen, R., Kuimalee, S., Kobayashi, S.I. & Park, H. (2012). One-Step Growth of Needle and Dendritic Gold Nanostructures on Silicon for Surface Enhanced Raman Scattering. *CrystEngComm*. 14. 1241–1246.
- Lahiri, A., Wen, R., Kuimalee, S., Chowdhury, A., Kobayashi, S. I., Zhang, L., Wang, P. & Fang, Y. (2013). Photo-Assisted Control of Gold and Silver Nanostructures on Silicon and Its SERRS Effect. *Journal of Physics D: Applied Physics*. 46. 275-303.
- Thumsoontorn, S., Kuimalee, S., Kuntalue, B., Pintasiri, S. & Lohwongwatana B. (2014). Microstructure and Direct Measured Micro-strain by TEM on Hot Iso-static Pressed Alumina–Titanium Carbide (Al_2O_3 –TiC) *Composite*. *Advanced Materials Research*. 983. 156–160.
- Boonchu N., Lawan A., Thipayarat K., Pintasiri S., Kanjanakijkasem W., Kuimalee S. & Lohwongwatana B. (2014). Microstructure of Gold Nano-Cystals from Nanometer to Micrometer Lengthscale in Gold Bulk Metallic Glass, *Advanced Materials Research*. 983. 59-62.
- Parnklang, T., Lamlua, B., Gatemala H., Thammacharoen, C., Kuimalee, S., Lohwongwatana, B. & Ekgasit, S. (2015). Shape Transformation of Silver Nanospheres to Silver Nanoplates Induced by Redox Reaction of Hydrogen Peroxide. *Materials Chemistry and Physics*. 153. 127–134.
- Taokaenchan, N., Tangkuaram, T., Pookmanee, P., Phaisansuthichol, S., Kuimalee, S. & Satienperakul, S. (2015). Enhanced Electrogenenerated Chemiluminescence of Tris(2,2′-Bipyridyl) Ruthenium (II) System by L-Cysteine-capped CdTe Quantum Dots and Its Application for the Determination of Nitrofurantoin Antibiotics. *Biosensors and Bioelectronics*. 66. 231–237.
- Phetrattanarangsi T., Puncreobutr C., Khamkongkao A., Thongchai C., Sakkomolsri B., Kuimalee S., Kidkhunthod P., Chanlek N. & Lohwongwatana B. (2017). The behavior of gypsum-bonded investment in the gold jewelry casting process, *Thermochimica Acta*. 657. 144-150.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

Meksamphad keopunya, สุรศักดิ์ กุยมาลี และสรารุช พลวงษ์ศรี. (2016). การศึกษาสมรรถนะทางความร้อนตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ. ในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ “การถ่ายทอดผลงานความร้อนและมวล ครั้งที่ 15” (หน้า 217–224). จังหวัดสุราษฎร์ธานี: โรงแรม แอล รีสอร์ท สมุย.

Lohwongwatana B., Puncreobutr C., Phetrattanarangsri T., Khamkongkao A., Thongchai C., Nisaratanaporn E., Sakkomolsri B. & Kuimalee S. (2017). X-ray Diffraction Analysis, Calorimetric and Thermogravimetric Characterization and Topographic Study of Gypsum-Bonded Investment Materials. The Santa Fe Symposium on Jewelry Manufacturing Technology 2017, Hotel Albuquerque, Albuquerque, New Mexico, 261-278.

วราภรณ์ เนตรนิลพฤกษ์ สรารุช พลวงษ์ศรี และ สุรศักดิ์ กุยมาลี (2017). การหาสภาวะที่เหมาะสมต่อความเสถียรของของไหลนาโน Ag/H_2O , การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 13, โรงแรม ดิเอมเพรส จังหวัดเชียงใหม่, 916-921.

เกษมณี คำอ่อง และ สุรศักดิ์ กุยมาลี (2018). อิทธิพลของเวลาผสม ความเข้มข้นและสารลดแรงตึงผิวต่อความเสถียรของของไหลนาโนกราฟีน. การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 14, โรงแรม โนวาเทล จังหวัดระยอง, 162-165.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ลำดับที่ 3

อาจารย์ ดร. ณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Nattapol Laorodphan
 ตำแหน่งทางวิชาการ –
 ตำแหน่ง อาจารย์
 สาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053-873910 โทรสาร : 053-873548
 E-mail Address : Nattapol.Lao@gmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Physics	University of Warwick, United Kingdom	2556
วท.ม.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
วท.บ	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- 1) เทคโนโลยีแก้ว (Glass Technology)
- 2) การต่อแก้ว-โลหะ-เซรามิก (Structural Study of Glass)
- 3) แก้วชั้นสูง (Novel Glass)
- 4) การศึกษาโครงสร้างแก้ว (Glass-Metal-Ceramic Joining)

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2556-ปัจจุบัน	อาจารย์ ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

6. ผลงานวิจัย (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

- Wannawek, A., Pookmanee, P., Satienperakul, S., Putharod, R., Laorodphan, N. & Phanichphant, S. (2016). Removable Pb(II) from aqueous solutions by adsorption onto natural and modified leonardite, *KKU Engineering Journal*. 43(S3). 477-479.
- Pookmanee, P., Wannawek, A., Satienperakul, S., Putharod, R., Laorodphan, N., Sangsrichan, S. & Phanichphant, S. (2016). Characterization of Diatomite, Leonardite and Pumice. *Materials Science Forum*. 872. 211-215.
- Laorodphan, N., Pooddee, P., Kidkhunthod, P., Kunthadee, P., Tapala, W. & Puntharod, R. (2016). Boron and pentavalent vanadium local environments in binary vanadium borate glasses, *Journal Non-Crystalline Solids*. 453. 118-124.
- Laorodphan, N. & Ayawanna, J. (2018). BaO-Al₂O₃-SiO₂-B₂O₃ Glass-Ceramic SOFCs Sealant: Effect of ZnO, *Key Engineering Materials*. 751. 455-460.
- Laorodphan, N., Kidkhunthod, P., Khajonrit, J., Montreeuppathum, A., Chanlek, N., Pinitsoontorn, S. & Maensiri, S. (2018). Effect of B₂O₃ content on structure-function of vanadium-lithium-borate glasses probed by synchrotron-based XAS and vibrating sample magnetometry technique. *Journal of Non-Crystalline Solids*. 497. 56-62.
- Kingnoi, N., Ayawanna, J. & Laorodphan, N. (2018). Barium (Zinc) Borosilicate Sealing Glass and Joining Interface with YSZ Electrolyte and Crofer22APU Interconnect in SOFCs. *Solid State Phenomena*. 283, 72-77.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

- Saisuk, Y., Ayawanna, J. & Laorodphan, N. (2017). Crystallisation of BaO-ZnO-SiO₂-B₂O₃ Glasses: Effect of ZnO Content, Nucleation Temperature and Time. Proceedings of the 34th MST Annual Conference, 31 May - 2 June 2017, Bangkok, Thailand.

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ลำดับที่ 4

อาจารย์ ดร. ศักดินันท์ นันตัง

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายศักดินันท์ นันตัง
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Sakdinun Nuntang
 ตำแหน่งทางวิชาการ –
 ตำแหน่ง อาจารย์
 สาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053-873866 โทรสาร : 053-873548
 E-mail Address : Sakdinun_nt@mju.ac.th

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
วท.ม.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
วท.บ.	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- 1) Catalyst and Adsorption Technology
- 2) Material Science Technology (Polymer, Porous Materials and Composite Materials)

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2557-2558	นักวิจัยหลังปริญญาเอก ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2558-ปัจจุบัน	อาจารย์ ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (5 ปีย้อนหลัง)
-ไม่มี-

6. ผลงานวิจัย (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

Nuntang, S., Yokoi, T., Tatsumi, T. & Ngamcharussrivichai, C. (2016). Enhanced esterification of carboxylic acids with ethanol using propylsulfonic acid-functionalized natural rubber/hexagonal mesoporous silica nano composites. *Catalysis Communications*. 80. 5–9.

Nuntang, S., Yousatit, S., Chaowamalee, S., Yokoi, T., Tatsumi, T., Ngamcharussrivichai, C. (2018). Mesostructured natural rubber/in-situ formed silica nanocomposites: A simple way to prepare mesoporous silica with hydrophobic properties. *Microporous and Mesoporous Materials*. 259. 79–88.

Nuntang, S., Yousatit, S., Yokoi, T., Ngamcharussrivichai, C. (2019). Tunable Mesoporosity and hydrophobicity of natural rubber/hexagonal mesoporous silica nanocomposites. *Microporous and Mesoporous Materials*. 275. 235–243.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ลำดับที่ 5

อาจารย์ ดร. พชร อินธนู

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวพัชร อินธนู
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Patcharee Intanoo
 ตำแหน่งทางวิชาการ –
 ตำแหน่ง อาจารย์
 สาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053-873866 โทรสาร : 053-873548
 E-mail Address : tle_turn@hotmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Ph.D.	Petrochemical Technology	Chulalongkorn University	2557
M.Sc.	Polymer Science	Chulalongkorn University	2553
วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- 1) Environmental Science Technology (Biomass Technology)
- 2) Polymer Science Technology (Engineering Plastic, Conductive Polymer and Electroactive Material)

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2557-2558	Pleasure gel R&D Assistant, Reckitt Benckiser, Thailand
2558-ปัจจุบัน	อาจารย์ ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (5 ปีย้อนหลัง)
 –ไม่มี–

6. ผลงานวิจัย (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

Intanoo, P., Khongsumrana, O., & Chavadej S., (2016) 'The Production of Biohydrogen and Biomethane From Cassava Wastewater Under Mesophilic Anaerobic Fermentation by Using Upflow Anaerobic Sludge Blanket Reactors (UASB). *Jurnal Teknologi*. 78:5–6. 1–7.

Intanoo, P., Chaimongkol, P., & Chavadej, S., (2016) Hydrogen and methane production from cassava wastewater using two-stage upflow anaerobic sludge blanket reactors (UASB) with an emphasis on maximum hydrogen production. *International Journal of Hydrogen Energy*. 41. 6107-6114.

Awirothananon, T., Bunmark, J., Supapunt, P., Kongtanajaruanan R., & Intanoo P., (2017) Price strategy of Rice in Chiang Mai, Thailand. *International Journal of Economic Research*. 14. 1-6.

Tangkathitipong, P., Butpan, J., Intano,o P.,& Chavadej S. (2017) Separate Production of Hydrogen and Methane from Biodiesel Wastewater with Added Glycerin by Two-Stage Anaerobic Sequencing Batch Reactors (ASBR). *Renewable Energy*. 113. 1077-1085.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

พัชร อินธนู และ อ้อยใจ คงสำราญ (2559) การผลิตแก๊สชีวภาพจากน้ำเสียเอทานอลด้วยกระบวนการหมักภายใต้สภาวะไร้อากาศโดยใช้ถังปฏิกรณ์แบบกวนต่อเนื่อง. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. ปีที่ 33. ฉบับที่ 3 ประจำเดือนกันยายน-ธันวาคม.

พัชร อินธนู และ จิตติยา แทนคำ (2560) การย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้อากาศของสารอินทรีย์ประเภทเศษอาหารเข้มข้นในกระบวนการผลิตแก๊สชีวภาพ.วารสาร มรท.พระนคร ปีที่ 11. ฉบับที่ 1 ประจำเดือน มกราคม-มิถุนายน. 92-101.

พัชร อินธนู และ จิชาภรณ์ ปัญญาเป้ง (2560) การผลิตแก๊สชีวภาพจากเศษอาหารเข้มข้นในถังปฏิกรณ์แบบกวนต่อเนื่อง.วารสาร มทร. อีสาน ปีที่ 10. ฉบับที่ 3 ประจำเดือนกันยายน-ธันวาคม. 32-45.

พัชร อินธนู และ แพรชวัญ เกตุรมณ์ (2561) การพัฒนาเชื้อเพลิงชีวมวลจากเศษเปลือกถั่วลิสง. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 28. ฉบับที่ 4 ประจำเดือน ตุลาคม-ธันวาคม. 837-847

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (5 ปีย้อนหลัง)
-ไม่มี-

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สหิทธิบัตรฯฯ (5 ปีย้อนหลัง)
-ไม่มี-

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร ลำดับที่ 1

รองศาสตราจารย์ ดร. อรุณี คงดี อัลเดรด

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางอรุณี คงดี อัลเดรด
 ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs. Arunee Kongdee Aldred
 ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์
 ตำแหน่ง อาจารย์
 สาขาวิชา เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
 หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
 จังหวัดเชียงใหม่ 50290
 โทรศัพท์ : 053-873807 โทรศัพท์ : 053-873807
 E-mail Address : arunee.k@mju.ac.th

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
Dr. rer. nat.	Textile Chemistry	University of Innsbruck, Austria	2547
วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2540
วท.บ	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2536

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

- 1) การพัฒนาสีย้อมธรรมชาติ
- 2) การพัฒนาเส้นใยธรรมชาติ
- 3) การเพิ่มสมบัติพิเศษสิ่งทอนาโน

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2536-ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (5 ปีย้อนหลัง)

-ไม่มี-

6. ผลงานวิจัย (5 ปีย้อนหลัง)

-ไม่มี-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

- Ketvaraporn, J. and Aldred, A. K. (2014). A study of microcapsules containing Psidium Guajava Leaf Extract for antibacterial agent on cotton fabric. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*. 7/1. 27-31.
- Hori T. and Kongdee A. (2014). Dyeing of PET/co-PP composite fibers using Supercritical carbon dioxide. *Dyes and Pigments*. 105. 163-166.
- Aldred A.K., Chokbundit W., Saengsorn K. (2017). Influence of shell number on loading capacity of microcapsules containing fragrance, *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 8(6). 377-381.
- Raksa A., Sawaddee P., Raksa P. and Aldred A. K. (2017). Microencapsulation, Chemical Characterization and Antibacterial activity of Citrus hystrix DC. (Kaffir Lime) peel essential oil, *Monatshefte fuer Chemie - Chemical Monthly*. 148. 1229-1234.
- Manian M., Aldred A. K., Leninger M. and Bechtold T. (2017). Alkali Pretreatments and Crosslinking of Lyocell Fabrics. *Cellulose*. 24. 3991-4002.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สัทธิบัญญัติฯ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

เอกสารแนบ 4

ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร ลำดับที่ 2

อาจารย์ ดร.วีรินทร์ดา ทะปะละ

1. ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววีรินทร์ดา ทะปะละ

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Weerinradah Tapala

ตำแหน่งทางวิชาการ -

ตำแหน่ง อาจารย์

สาขาวิชา เคมี

หน่วยงานที่สังกัด คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย

จังหวัดเชียงใหม่ 50290

โทรศัพท์ : 05387-3530 โทรศัพท์ : 05387-3530

E-mail weerinradah@gmail.com

2. ประวัติการศึกษา

คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ปี พ.ศ.
วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550

3. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

1) Synthesis and Characterization of New Metal-Organic Materials

4. ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.	ตำแหน่ง
2556 -ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (5 ปีย้อนหลัง)

-ไม่มี-

6. ผลงานวิจัย (5 ปีย้อนหลัง)

-ไม่มี-

7. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

Laorodphan, N., Pooddee, P., Kidkhunthod, P., Kunthadee, P., Tapala, W. & Puntharod, R. (2016). Boron and pentavalent vanadium local environments in binary vanadium borate glasses, *Journal Non-Crystalline Solids*. 453. 118-124.

8. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

9. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

10. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตรฯฯ (5 ปีย้อนหลัง)

–ไม่มี–

เอกสารแนบ 5
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ



ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์

เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.สุรศักดิ์ กุยมาลี | ประธานกรรมการ |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล แจ่มชัด | กรรมการ |
| ๓. นางสาวสุวิมล เรืองประเสริฐ | กรรมการ |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูสิต ปุณณณ | กรรมการ |
| ๕. อาจารย์ ดร.อุษารัตน์ รัตนคำวน | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ เป็นต้นไปจนกว่าการดำเนินการจะแล้วเสร็จ

สั่ง ณ วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙

(รองศาสตราจารย์เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 6

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ



ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์

เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชา
เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรระดับปริญญาตรี
สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- | | |
|--|---------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต งามจรุสศิริวิชัย | กรรมการ |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศรินทร์ พิมรักษา | กรรมการ |
| ๔. อาจารย์ ดร.เพชรลดดา กันหาดี | กรรมการ |
| ๕. อาจารย์ ดร.พัชรี อินธนู | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไปจนกว่าการดำเนินการจะแล้วเสร็จ

สั่ง ณ วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙

(รองศาสตราจารย์เพชรลดดา กันหาดี)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 7
รายงานสรุปการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตร
รายงานสรุปการพัฒนาหลักสูตร

รายงานการประชุมคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ
 (ฉบับปรับปรุง 2560)
 วันอังคารที่ 10 พฤษภาคม 2559
 ณ ห้องประชุม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้มาพัฒนาหลักสูตรฯ

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. อธิธิพล แจ่มชัด | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า |
| | เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์ ดร.สุรศักดิ์ กุยมาลี | ประธานกรรมการ |
| 3. อาจารย์ ดร.ภูสิต ภูมิณี | กรรมการ |
| 4. อาจารย์ ดร.อุษารัตน์ รัตนคำวน | กรรมการและเลขานุการ |

ผู้เข้าร่วมการพัฒนาหลักสูตรฯ

1. อาจารย์ ดร.พัชร อธิธน
2. อาจารย์ ดร.ศักดิ์นันท์ นันตัง
3. อาจารย์ ดร.เพชรลดา กันทาดี

เริ่มวิพากษ์หลักสูตร เวลา 9.00 น.

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิมาครบองค์ประชุมแล้ว ประธานกรรมการหลักสูตรฯ ได้กล่าวเปิดการวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (ฉบับปรับปรุง 2560) ดังต่อไปนี้

อาจารย์ ดร.สุรศักดิ์ กุยมาลี ได้แจ้งต่อที่ประชุมทราบเกี่ยวกับการดำเนินการของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอที่มีการเปิดดำเนินการสอนในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอครบรอบระยะเวลา 5 ปี ของการปรับปรุงหลักสูตร จึงได้จัดโครงการวิพากษ์หลักสูตรขึ้น ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิ ประธานกรรมการหลักสูตร และกรรมการได้ร่วมกันวิพากษ์หลักสูตร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อคิดเห็นของ รองศาสตราจารย์ ดร.อธิธิพล แจ่มชัด

- รองศาสตราจารย์ ดร.อธิธิพล แจ่มชัด ได้ให้ข้อเสนอว่า สำหรับการตั้งชื่อหลักสูตรที่มีคำว่า “สิ่งทอ” อยู่ในชื่อหลักสูตร การเขียนหมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตรจึงต้องให้ความสำคัญและเน้นเอกลักษณ์ไปที่การตอบโจทย์ด้านอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งทอ เพื่อให้หลักสูตรได้มีจุดเด่นที่แตกต่างจากหลักสูตรอื่นๆ
- ได้ให้ข้อเสนอให้มีการตัดรายวิชา ชว.101 หลักชีววิทยา และ ชว.102 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ออกจากหลักสูตรและควรมีการเพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมี (Biochemistry) มาเป็นรายวิชาแกนแทน และควรเพิ่มรายวิชาที่เป็นรายวิชาปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมีทางอุตสาหกรรมเพิ่มเข้ามาเนื่องจากเป็นรายวิชาที่มีความสำคัญมากในอุตสาหกรรมปัจจุบัน
- การเรียนรายวิชา คม. 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ คม. 362 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 มีชื่อรายวิชา กับเนื้อหาอธิบายรายวิชาไม่สื่อถึงหัวข้อที่เรียนจริงๆ ควรมีการเปลี่ยนชื่อรายวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนจริง เช่น วิชาพื้นฐานทางชีวเคมี เป็นต้น

- รายวิชา คม. 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ และ คม. 312 ปฏิบัติการเคมีเชิงวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ เป็นรายวิชาที่สำคัญต่อการหางานทำของบัณฑิตที่จบการศึกษา การที่หลักสูตรมีรายวิชาปฏิบัติเชิงเครื่องมือเหล่านี้อยู่แล้วจึงเป็นการดี แต่เสนอแนะว่าควรมีการเพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการกับอธิบายลักษณะหรือการทดสอบของวัสดุ (Materials Characterization and Testing) ที่มีการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่แตกต่างไปจากรายวิชา คม. 311 และ คม. 312 เพิ่มเติมเข้ามาในหลักสูตร เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีทักษะการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่หลากหลายและเตรียมพร้อมสู่การออกไปทำงาน

- ในรายวิชา คอ.210 พื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม และ คอ.212 กระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ควรมีการเพิ่มเนื้อหาวิชาที่เน้นให้ความรู้พื้นฐานทางด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ เนื่องจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีจัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญและเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่ขับเคลื่อนอุตสาหกรรมต่างๆ และอาจให้มีการเชิญภาคเอกชน หรือศิษย์เก่าของหลักสูตรที่อยู่ในส่วนของภาคเอกชนมาเป็นวิทยากรช่วยสอนในบางหัวข้อ

- ในกลุ่มวิชาเอกเลือก รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล แจ่มจิต ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการจัดกลุ่มรายวิชาเอกเลือกให้มีจำนวนรายวิชาที่ใกล้เคียงกัน เพื่อไม่ให้ความแตกต่างกันของจำนวนรายวิชาในแต่ละกลุ่มมากนัก บางกลุ่มรายวิชาที่มีจำนวนรายวิชาน้อยอาจต้องมีการยุบรวมกลุ่มกับรายวิชาที่มีความใกล้เคียงกัน

- รายวิชา สด.414 สถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพ ควรจัดเป็นรายวิชาเอกบังคับ แต่เนื่องจากจำนวนหน่วยกิตที่มากเกินไป รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล แจ่มจิต จึงเสนอว่าให้มีการเพิ่มหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสถิติและการควบคุมคุณภาพ หรือการวางแผนการทดลองไว้ในรายวิชาแกนอื่นๆ เช่น รายวิชา คอ.210 แทนการให้รายวิชา สด.414 เป็นรายวิชาเอกเลือก

- ในรายวิชาที่เป็นรายวิชาเอกเลือก วิชาที่ต้องเรียนก่อน อาจมีการปรับให้เหลือแค่วิชาบรรยาย ไม่ควรนำวิชาที่เป็นปฏิบัติการมาเป็นวิชาที่ต้องบังคับให้มีการเรียนก่อน

- หน้าที่ 48 ชื่อของรายวิชา คอ. 210 คลาดเคลื่อนจากรายวิชา คอ.210 ในหน้าที่ 17 จึงขอให้มีการแก้ไขให้ตรงกัน

- รายวิชา คอ.314 มาตรฐานระบบจัดการความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม ให้มีการปรับจำนวนหน่วยกิตเพิ่มขึ้น จาก 2 หน่วยกิต เป็น 3 หน่วยกิต และควรมีการปรับรายละเอียดเนื้อหาและคำอธิบายรายวิชา มีการเพิ่มเติมหัวข้อที่เกี่ยวกับการจัดการสารเคมี การจัดการสารอันตราย มาตรฐานทางอุตสาหกรรมใหม่ๆ เพื่อให้มีความทันต่อการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย และอาจให้มีการจัดโครงการอบรมที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานต่างๆ ทางอุตสาหกรรม โดยอาจมีการเชิญวิทยากรพิเศษมาบรรยายให้ความรู้แก่นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง

- รายวิชาเอกเลือก ควรมีการเพิ่มรายวิชาเอกเลือกที่เป็นหัวข้อที่น่าสนใจและเป็นนวัตกรรมใหม่ๆ ทันสมัย เช่น นานาเทคโนโลยีทางด้านสิ่งทอ การจัดการอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เป็นต้น

- นักศึกษาหลักสูตรเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอที่มีการฝึกงานเป็นเวลา 2 เดือน (ระยะเวลาการฝึกงานไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง) ควรมีวิชาฝึกงานเป็นวิชาที่ไม่มีหน่วยกิต (0-45-0) แสดงในใบแสดงผลการศึกษาด้วย อาจเป็นการวัดผลในรูปของการแสดง s/u หรือ ผ่าน/ไม่ผ่าน เพื่อเป็นประโยชน์ในการสมัครงานของตัวนักศึกษาเอง

- ควรมีการเพิ่มเกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษาที่ศึกษาในหลักสูตร อาจมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานเพิ่มเติม นอกเหนือจากเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย เช่น TOEIC หรือ TOFEL เป็นต้น หรือมีการกำหนดว่าต้องมีการเข้าอบรมภาษาอังกฤษมนกรณีที่นักศึกษาไม่ผ่านเกณฑ์นั้นๆ

- ควรมีการกำหนดการสอบวัดผลของนักศึกษาก่อนจบการศึกษา เช่นอาจเป็นความรู้พื้นฐานภาษาอังกฤษ หรือความรู้พื้นฐานทางเคมี

- ถ้าหลักสูตรมีบันทึกหรือข้อตกลงความร่วมมือจากหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนหน่วยงานใดๆ ก็ควรนำมาใส่ไว้เป็นหลักฐานในเล่มเอกสารหลักสูตร

ข้อคิดเห็นของ คุณสุวิมล เรื่องประเสริฐ

- แนะนำให้มีการเพิ่มเนื้อหาหลักสูตรดังหัวข้อต่อไปนี้
 - เรื่อง การบริหารจัดการสารเคมีและวัตถุอันตราย (ลักษณะสถานที่จัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย การจำแนกประเภทความเป็นอันตราย หลักการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย)
 - เรื่อง ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย การจำแนกความเป็นอันตราย (ทางกายภาพ, ต่อสุขภาพ, ต่อสิ่งแวดล้อม) การสื่อสารความเป็นอันตราย (ฉลาก, เอกสารข้อมูลความปลอดภัย(SDS))

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ ในโรงงานอุตสาหกรรมเกือบจะทุกแห่งต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ดังนั้นจึงมีความเห็นว่านักศึกษาควรมีความรู้เบื้องต้นในเรื่องนี้ เพื่อนำไปต่อยอดและประยุกต์ใช้ในการทำงาน

- ในรายวิชาเกี่ยวกับสิ่งทอ แนะนำให้มีการเพิ่มเนื้อหาดังต่อไปนี้คือ
 - คำศัพท์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ
 - สมบัติของน้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ
 - กระบวนการและเครื่องจักรที่ใช้ในการย้อมสิ่งทอ (เบื้องต้น)
- ในรายวิชาเกี่ยวกับการทดสอบคุณภาพของสิ่งทอ แนะนำให้มีการเพิ่มเนื้อหาดังต่อไปนี้คือ
 - มาตรฐานการทดสอบแบบสากล(JIS, AATCC, GB,ISO LTD standard เป็นต้น) (ให้นักศึกษารู้ว่าเป็นมาตรฐานของชาติไหน)
 - การทดสอบด้าน Color Fastness ของสิ่งทอหลังการย้อมหรือตกแต่งด้วยเคมี
 - เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมินผลการทดสอบ เช่น เครื่อง Spectrophotometer, Blue scale, Grey scale, แหล่งกำเนิดแสง (ให้รู้จักวิธีการใช้งานเบื้องต้น)
- ถ้าหลักสูตรมีบันทึกหรือข้อตกลงความร่วมมือจากหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนหน่วยงานใดๆ ก็ควรนำมาใส่ไว้เป็นหลักฐานในเล่มเอกสารหลักสูตร

เลิกประชุมเวลา 12.00 น.



(นางสาวอุษารัตน์ รัตนคำวน)

ผู้จัดบันทึกและพิมพ์รายงานการพัฒนาหลักสูตร



(นายสุศักดิ์ กุยมาลี)

ผู้ตรวจรายงานการพัฒนาหลักสูตร

รายงานสรุปการวิพากษ์หลักสูตร

รายงานการวิพากษ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

(ฉบับปรับปรุง 2560)

วันเสาร์ที่ 24 กันยายน 2559

ณ ห้องประชุม 3401 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้มาวิพากษ์หลักสูตรฯ

1. อาจารย์ ดร.ณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์	ประธานกรรมการวิพากษ์ฯ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต งามจรัสศรีวิชัย	กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศรินทร์ พิมรักษา	กรรมการ
4. อาจารย์ ดร.เพชรลดา กันหาดี	กรรมการ
5. อาจารย์ ดร.พัชรี อินธนู	กรรมการและเลขานุการ
6. นางสาวรัชก กะรีอคำ	กรรมการ (ศิษย์เก่า)
7. นายอัศวพงษ์ สายบัวคำ	กรรมการ (นักศึกษาปัจจุบัน)

ผู้เข้าร่วมวิพากษ์หลักสูตรฯ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อรุณี คงดี อัลเดรด	อาจารย์ประจำหลักสูตรฯ
2. อาจารย์ ดร.อุษารัตน์ รัตนคำนวน	อาจารย์ประจำหลักสูตรฯ
3. อาจารย์ ดร.สุศักดิ์ กุยมาลี	อาจารย์ประจำหลักสูตรฯ
4. อาจารย์ ดร.ศักดิ์นันท์ นันตัง	อาจารย์ประจำหลักสูตรฯ

เริ่มวิพากษ์หลักสูตร เวลา 09.30 น.

เมื่อคณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิมาครบองค์ประชุมแล้ว ประธานกรรมการวิพากษ์หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้นำเสนอ รายละเอียดเกี่ยวกับหลักสูตรอย่างย่อ เพื่อแนะนำสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอให้ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิได้รู้จัก และได้รายงานผลการพัฒนาหลักสูตรฯ เมื่อวันอังคารที่ 10 พฤษภาคม 2559 เพื่อให้คณะกรรมการและกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

ข้อคิดเห็นของ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต งามจรัสศรีวิชัย

1. สร้างอัตลักษณ์ให้กับนักศึกษาที่จบจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ เช่น มีความรับผิดชอบ ความอดทน ความต้องการที่จะเรียนรู้ เพื่อเพิ่ม แข่งให้กับนักศึกษาหรือพัฒนาจุดเด่นให้กับนักศึกษา
2. เพิ่มการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงการด้านวิชาการให้กับนักศึกษาใหม่ เช่น การจัด โครงการนักศึกษารุ่นพี่ต่อนักศึกษารุ่นน้อง

-2-

3. รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต งามจรัสศรีวิชัย แนะนำว่าควรเพิ่มกิจกรรม/โครงการที่เชิญนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาเข้าร่วม เพื่อให้นักเรียนเข้ามารู้จักหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ และกลุ่มวิชาที่ต้องเรียนมากยิ่งขึ้น รวมถึงการประกอบอาชีพหลังจบการศึกษาจากหลักสูตรฯ สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ

4. แนะนำให้เชิญวิทยากรผู้มีความรู้และเชี่ยวชาญเฉพาะด้านตามกลุ่มวิชาที่เปิดสอน จากหน่วยงานภายนอก ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคอุตสาหกรรม ให้ช่วยสอนทักษะการทำงานจริงด้านต่างๆ และให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักศึกษาโดยตรง เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานจริงเมื่อสำเร็จการศึกษา เช่น เชิญวิทยากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มวิชาปิโตรเคมี พอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ ได้แก่ บริษัท ลักกี้เทคซ์ (ไทย) จำกัด (มหาชน), บริษัท ไทยโทเรซินเทคดิคส์ จำกัด เป็นต้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศรินทร์ พิมรักษา

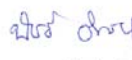
- แนะนำแนวทางการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นสถาบัน/หน่วยงานทางภาครัฐและเอกชน ซึ่งมีความต้องการใช้บัณฑิตที่จบสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอเป็นหลัก เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานได้อย่างกว้างขวาง

รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต งามจรัสศรีวิชัย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศรินทร์ พิมรักษา ให้ข้อคิดเห็นร่วมกัน

1. แนะนำให้ขอความอนุเคราะห์ไปยังหลักสูตรฯ สาขาเคมี ให้เปิดกลุ่มเรียนแยกสำหรับรายวิชาที่ต้องเรียนร่วมกับนักศึกษาของสาขาเคมี เพื่อให้นักศึกษาเคมีอุตสาหกรรมเกิดการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาของสาขาเคมี ที่มีความจำเป็นในรายวิชาของสาขาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอต่อไป

2. ควรเพิ่มรายวิชาการฝึกงาน โดยบรรจุลงในแผนการศึกษาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ (ฉบับปรับปรุง 2560) เพื่อแสดงอยู่ในใบแสดงผลการเรียนของนักศึกษาเมื่อจบการศึกษา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการประกอบอาชีพของนักศึกษาในอนาคตต่อไป

เลิกประชุมเวลา 16.30 น.



นางสาวพัชรี อินธนู

(ผู้จัดบันทึกและจัดทำรายงานการวิพากษ์หลักสูตรฯ)



นายณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์

(ผู้ตรวจรายงานการวิพากษ์หลักสูตรฯ)

เอกสารแนบ 8

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2556



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี
พ.ศ. ๒๕๕๖

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป และให้เป็นปัจจุบันยิ่งขึ้น ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. ๒๕๓๙ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๕๖ เมื่อวันที่ ๒๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๖ จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๖”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยแม่โจ้

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

“หน่วยงาน” หมายความว่า คณะหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอน

“หัวหน้าหน่วยงาน” หมายความว่า คณบดีหรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอน

“อาจารย์ประจำหลักสูตร” หมายความว่า อาจารย์ประจำซึ่งมีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนไม่น้อยกว่า ๕ คน และในจำนวนนั้นจะต้องเป็นผู้มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์อย่างน้อย ๒ คน การได้มาซึ่งอาจารย์ประจำหลักสูตรให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

“อาจารย์ที่ปรึกษา” หมายความว่า อาจารย์ประจำหน่วยงานที่มีการจัดการเรียนการสอนที่หัวหน้าหน่วยงานมอบหมายให้ทำหน้าที่แนะนำ ให้คำปรึกษา และแนะแนวทางการศึกษา ให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาตลอดจนตักเตือน ดูแลความประพฤติของนักศึกษา

“นักศึกษাপกติ” หมายความว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีการเรียนการสอนทั้งในและนอกเวลาราชการ

“นักศึกษานอกเวลา” หมายความว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่มีการเรียนการสอนในหลักสูตรนอกเวลาราชการ

“หลักสูตร” หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔ คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษา

- (๑) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- (๒) เป็นผู้ร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นที่ประจักษ์ชัดว่าเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- (๓) ไม่เป็นผู้ที่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางวินัยนักศึกษา

(๔) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดอันได้กระทำโดยประมาท

(๕) มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามมหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๕ การเข้ารับการศึกษ

มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนักศึกษา โดยวิธีการคัดเลือกหรือสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ในกรณีที่คือนักศึกษาต่างชาติให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๗ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

(๑) ผู้ที่ผ่านการคัดเลือก สอบคัดเลือก หรือผ่านการพิจารณารับโอน จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยเอกสาร ตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

(๒) เมื่อรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาแล้ว มหาวิทยาลัยจะกำหนดรหัสประจำตัวนักศึกษาและหน่วยงานดำเนินการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้

ข้อ ๘ หลักสูตรและระยะเวลาการศึกษา ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ข้อ ๙ ระบบการศึกษา

(๑) การศึกษาในมหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ ถ้ามีการจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อน ภาคการศึกษาฤดูร้อนมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๖ สัปดาห์ แต่เพิ่มชั่วโมงเรียนให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ เกี่ยวกับการศึกษาภาคฤดูร้อน นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย หรือการศึกษาในมหาวิทยาลัยที่ใช้ระบบอื่น เช่น ไตรภาค หรือจตุรภาค ให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิต โดยจัดเนื้อหาวิชาที่สอนออกเป็นรายวิชาและกำหนดปริมาณความมากน้อยของเนื้อหาในแต่ละวิชาเป็นหน่วยกิต การกำหนดหน่วยกิตให้เทียบจากเกณฑ์กลาง ดังนี้

(ก) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(ข) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(ค) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(ง) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๓) รายวิชาหนึ่ง ๆ ให้มีรหัสวิชา และชื่อรายวิชากำกับไว้

ข้อ ๑๐ การบันทึกรายวิชาเรียนและการลงทะเบียนรายวิชาเรียน

การบันทึกรายวิชาเรียน หมายถึง การที่นักศึกษาจะต้องบันทึกรายวิชาที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนเข้าสู่ระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย ส่วนการลงทะเบียนเรียน หมายถึง การชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาตามหลักฐานการบันทึกรายวิชาเรียนนั้น

(๑) นักศึกษาต้องทำการบันทึกรายวิชาเรียนที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) การบันทึกรายวิชาเรียนตาม (๑) หลังวันที่ยมหาวิทยาลัยกำหนดมีผลดังนี้

(ก) นักศึกษาที่ไม่บันทึกรายวิชาเรียนให้แล้วเสร็จภายในเวลา ๑๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ โดยไม่แจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า จะต้องหมดสภาพการเป็นนักศึกษา เว้นแต่จะมีเหตุจำเป็นโดยได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าหน่วยงาน และได้รับอนุมัติจากผู้อำนวยการสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาฤดูร้อน

(ข) สำหรับการศึกษาภาคฤดูร้อนมหาวิทยาลัยจะไม่อนุมัติให้นักศึกษาลงทะเบียนเมื่อพ้นกำหนด ๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน เว้นแต่จะมีเหตุผลจำเป็น และได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าหน่วยงาน

(๓) การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของหลักสูตร โดยได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาในการลงทะเบียน ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๔) การลงทะเบียนรายวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่างๆ ต่อมหาวิทยาลัยแล้ว

(๕) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนรายวิชาไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต และไม่เกิน ๒๕ หน่วยกิตสำหรับผู้ที่จะจบการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ในภาคการศึกษาฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกินกว่า ๙ หน่วยกิต

กรณีที่มีความจำเป็นต้องลงทะเบียนรายวิชาน้อยกว่า ๙ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติใดๆ นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องชี้แจงเหตุผลขออนุมัติต่อผู้อำนวยการสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ

(๖) หากปรากฏว่ามีการลงทะเบียนรายวิชาเกินกว่าที่กำหนดไว้ในแต่ละภาคการศึกษา มหาวิทยาลัยจะยกเลิกรายวิชาที่ได้รับคะแนนและจำนวนหน่วยกิตสูงสุดออกตามลำดับ

(๗) รายวิชาใดที่กำหนดให้มีรายวิชาบังคับก่อน นักศึกษาจะต้องสอบผ่านรายวิชาบังคับก่อน แล้วจึงจะลงทะเบียนรายวิชานั้นได้ มิเช่นนั้นจะถือว่าการลงทะเบียนรายวิชานั้นเป็นโมฆะ

(๘) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับคะแนน C หรือสูงกว่า นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้

(๙) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับคะแนน F นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำจนกว่าจะได้รับระดับคะแนนที่สูงกว่า เว้นแต่รายวิชานั้นเป็นรายวิชาที่อยู่ในกลุ่มวิชาที่หลักสูตรกำหนดให้สามารถเลือกแทนได้ ถ้ารายวิชานั้นเป็นวิชาเลือก อาจเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทนก็ได้

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นๆ อนุญาต โดยนักศึกษายื่นหลักฐานต่อมหาวิทยาลัยให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องชำระค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นๆ ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย และนักศึกษาจะได้รับอักษร V

กรณีการลงทะเบียนเรียนโดยได้รับการประเมินผลเป็นอักษร S หรือ U นักศึกษาจะต้องยื่นขออนุญาตต่อมหาวิทยาลัยให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา

(๑๑) นักศึกษาปกติและนักศึกษานอกเวลาไม่สามารถลงทะเบียนเรียนร่วมกันได้

(๑๒) การลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดๆ ที่มีช่วงเวลาการเรียนการสอนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดซ้ำซ้อนกัน มหาวิทยาลัยจะให้ระดับคะแนน F ทุกรายวิชาที่มีการลงทะเบียนซ้ำซ้อนกัน

(๑๓) นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนทุกภาคการศึกษาปกติ ถ้าภาคการศึกษาปกติใดไม่ได้ลงทะเบียน เพราะได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งพักการศึกษา หรือไม่มีรายวิชาที่ต้องลงทะเบียน จะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาไว้ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันที่เปิดภาคการศึกษาปกตินั้น

(๑๔) หากนักศึกษาไม่ดำเนินการรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาตาม (๑๓) ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ จะต้องหมดสภาพการเป็นนักศึกษา

(๑๕) การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ ที่ผิดเงื่อนไขในหลักสูตรและหรือข้อบังคับนี้ ให้ถือว่า การลงทะเบียนรายวิชานั้นๆ เป็นโมฆะ

ข้อ ๑๑ การเพิ่ม การเปลี่ยน และการถอนรายวิชา

(๑) การเพิ่ม และการเปลี่ยนรายวิชา จะกระทำได้อีกเมื่อได้ลงบันทึกรายวิชาเรียนภายในกำหนดเวลาตามข้อ ๑๐ แล้ว ทั้งนี้ ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐ วันนับรวมวันหยุดราชการของภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๕ วัน ของการศึกษาภาคฤดูร้อนนับจากวันเปิดภาคการศึกษา โดยปฏิบัติตามเงื่อนไขของหลักสูตรและได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำวิชา พร้อมทั้งยื่นหลักฐานการอนุมัตินั้นต่อมหาวิทยาลัย

(๒) การถอนรายวิชาที่ได้รับอักษร W ต้องได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ประจำวิชา โดยยื่นหลักฐานการอนุมัตินั้นต่อมหาวิทยาลัย

(ก) การถอนรายวิชา ภายใน ๑๐ วันของภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๕ วัน ของภาคการศึกษาฤดูร้อน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา รายวิชาที่ขอลอนนั้นจะไม่ปรากฏผลในระเบียนการศึกษา

(ข) การขอลอนรายวิชาภายหลัง ๑๐ วัน แต่ไม่เกิน ๔๕ วัน ของภาคการศึกษาปกติ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา รายวิชาที่ขอลอนนั้นจะได้รับอักษร W

(ค) การถอนรายวิชาภายหลัง ๔๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายหลัง ๕ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อนจะกระทำมิได้

ข้อ ๑๒ การวัดผลและประเมินผลการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาจะไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง และเมื่อได้รับประเมินผลการศึกษาวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่าการเรียนรายวิชานั้นสิ้นสุดลง

(๒) นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละรายวิชาไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิได้รับการวัดผลและประเมินผลในรายวิชานั้น สำหรับผู้ที่ไม่มีสิทธิได้รับการวัดผลและประเมินผล อาจารย์ผู้สอนประจำวิชาจะให้ระดับคะแนน F หรืออักษร U แล้วแต่กรณี

(๓) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการให้คะแนน และแต้มระดับคะแนนในการประเมินผลในรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระบบการให้คะแนน โดยแบ่งระดับคะแนนเป็นอักษรผลการศึกษา และแต้มระดับคะแนนเป็น ๔ ระดับ ดังนี้

อักษร	ผลการศึกษา	แต้มระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
B ⁺	ดีมาก (Very good)	๓.๕
B	ดี (Good)	๓.๐
C ⁺	ค่อนข้างดี (Above Average)	๒.๕
C	ปานกลาง (Average)	๒.๐
D ⁺	ค่อนข้างอ่อน (Below Average)	๑.๕
D	อ่อน (Poor)	๑.๐
F	ตก (Fail)	๐.๐

ในกรณีที่ป็นรายวิชาที่เรียนซ้ำและมีการประเมินผลจากผลการเรียนครั้งสุดท้าย ให้มีวงเล็บกำกับตัวอักษรระดับคะแนนการเรียนครั้งก่อนไว้ด้วย และไม่นำผลการศึกษารั้งก่อนนั้นมาคำนวณ

(๔) ในกรณีที่หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินผลในรายวิชาใด โดยไม่มีแต้มระดับคะแนนหรือนักศึกษาได้ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยก่อนการลงทะเบียนรายวิชาใดให้มีการประเมินผล โดยไม่มีแต้มระดับคะแนน ให้แสดงผลการศึกษารายวิชานั้นด้วยอักษร ดังนี้

อักษร	ผลการศึกษา
S	ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ (Satisfactory) หรือแสดงว่านักศึกษาสอบผ่าน
U	ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory) หรือแสดงว่านักศึกษาสอบไม่ผ่าน

(๕) ในกรณีที่รายวิชาใดยังไม่ประเมินผล หรือไม่มีการประเมินผล การรายงานผลการศึกษารายวิชานั้น อาจแสดงด้วยอักษรดังนี้

อักษร	ผลการศึกษา
I	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟังโดยไม่มีการประเมินผล และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Visitor)
W	ถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลา (Withdraw)
Op	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (On progress) ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่หลักสูตรกำหนด

(๖) การให้ : ใ้รายวิชาใดจะทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(ก) นักศึกษาไม่สามารถเข้าสอบได้เนื่องจากป่วย โดยมีใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการและได้รับอนุมัติจากประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรที่รายวิชานั้นสังกัด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด

(ข) อาจารย์ประจำวิชา และประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร ที่รายวิชานั้นสังกัดเห็นสมควรให้รอผลของการศึกษา เพราะนักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบของการศึกษาของรายวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์

(ค) กรณีผู้สอนประจำวิชาไม่จัดส่งผลคะแนนเป็นอักษรใดๆ เมื่อพ้นกำหนดเวลาสำนักบริหารและพัฒนาวิชาการจะดำเนินการให้เป็นอักษร I

(๗) ถ้านักศึกษาได้อักษร I ในรายวิชาใด นักศึกษาต้องดำเนินการขอประเมินผลเพื่อเปลี่ยนอักษร I ให้เป็นระดับคะแนน หรืออักษร S หรือ U ก่อนสัปดาห์เรียนสุดท้ายของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะดำเนินการเปลี่ยนอักษร I เป็น F หรือ U ทันที สำหรับอักษรเมื่อเปลี่ยนระดับคะแนนในภาคการศึกษาถัดไปแล้ว จะนำไปคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษาที่ได้รับอักษร I ด้วย

(๘) การให้อักษร W นอกจากการถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลาแล้ว อาจให้ได้ในกรณีต่อไปนี้

(ก) นักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมฟังโดยไม่มีการประเมินผล แต่มีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ ๘๐

(ข) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา หรือถูกไล่ออกหรือให้ออกจากมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษานั้น

(๙) วิชาที่ได้รับระดับคะแนน Op ให้มีการปรากฏในระเบียนผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา จนกว่าจะได้รับผลคะแนนและให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษาที่ได้รับระดับคะแนนโดยไม่ต้องลงทะเบียน

ในระหว่างที่ได้รับระดับคะแนน Op หากไม่ประสงค์จะลงทะเบียนหรือไม่มีวิชาเรียนในภาคการศึกษาถัดไป ให้ทำการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษา ทุกภาคการศึกษา

(๑๐) การนับหน่วยกิตสะสม

(ก) ให้นับหน่วยกิตสะสมในการเรียนทุกรายวิชารวมถึงรายวิชาที่ต้องเรียนเพิ่มเติมตามมติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

(ข) นักศึกษาลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาเดิมที่ผ่านมา แต่ไม่นำหน่วยกิตเดิมมาคำนวณหน่วยกิตสะสม

(๑๑) การคำนวณหาแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยและระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยให้มีการคำนวณทุกภาคการศึกษา และจะต้องไม่มีรายวิชาที่ได้รับอักษร I ในภาคการศึกษานั้น

(๑๒) หลักเกณฑ์ วิธีการวัดผลการประเมินผลการศึกษา ให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๓ ค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๑) ค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เป็นไปตามที่ระเบียบที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) การลดหย่อนหรือยกเว้นค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๔ การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาที่พ้นกำหนดระยะเวลาตาม (๑) นักศึกษาจะต้องชำระค่าปรับการลงทะเบียนพ้นกำหนดวันละ ๑๐๐ บาท ทั้งนี้ ไม่เกิน ๑,๐๐๐ บาท ไม่นับวันหยุดราชการ

(๓) กรณีไม่สามารถชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ด้วยเหตุจำเป็นจะต้องยื่นคำร้องขอผ่อนผัน โดยได้รับการอนุมัติจากอธิการบดี หรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมาย ทั้งนี้ ภายใน ๕ วันทำการ นับตั้งแต่วันครบกำหนดชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา หากไม่ดำเนินการรายวิชาที่บันทึกไว้ถือว่าเป็นโมฆะ

(๔) กรณีที่รายวิชาเป็นโมฆะตาม (๓) ให้นักศึกษาดำเนินการรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๐ วันทำการ นับตั้งแต่วันครบกำหนดชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา หากไม่ดำเนินการใด ๆ จะถูกประกาศพ้นสภาพ

(๕) มหาวิทยาลัยอาจจะนำหนี้สินของนักศึกษาที่ค้างชำระในภาคการศึกษาใดๆ มารวมกับค่าธรรมเนียมการศึกษาที่เรียกเก็บกับนักศึกษาผู้นั้นด้วยก็ได้

ข้อ ๑๕ การลา

(๑) การลาเพื่อไม่เข้าชั้นเรียน นักศึกษาที่มีกิจจำเป็นหรือป่วยไม่สามารถเข้าชั้นเรียนในชั่วโมงเรียนได้จะต้องยื่นใบลาตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตอาจารย์ผู้สอน

(๒) การลาพักการศึกษา

(ก) นักศึกษาใหม่ที่มาวิทยาลัยรับเข้าศึกษา ไม่มีสิทธิลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาแรก เว้นแต่จะได้รับการอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษ

(ข) เมื่อนักศึกษาได้ศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หากมีความประสงค์จะลาพักการศึกษาดลอดหนึ่งปีการศึกษาหรือมากกว่า ให้ยื่นใบลาตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดพร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรถึงหัวหน้าหน่วยงานเพื่อพิจารณาอนุมัติ แล้วแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ

(ค) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมซึ่งเรียกเก็บเป็นรายภาคการศึกษา แต่ต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ลาพักตามระเบียบค่าธรรมเนียมการศึกษาของมหาวิทยาลัย ยกเว้นภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนแล้ว

(ง) การลาพักในระหว่างภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว จะกระทำได้อีกต้องได้รับอนุมัติก่อนวันเริ่มการสอบไล่ภาคการศึกษานั้น รายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นจะไม่ปรากฏในระเบียนผลการศึกษา การลาพักหลังจากนั้น จะกระทำมิได้

(จ) การลาพักการศึกษาไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ไม่เป็นเหตุให้ขยายเวลาที่นักศึกษาต้องศึกษาให้สำเร็จตามหลักสูตร

(ฉ) การขอกลับเข้าเรียนก่อนครบกำหนดระยะเวลาการลาพักการศึกษานักศึกษาจะต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ภายใน ๓๐ วันก่อนเปิดภาคเรียน

(๓) นักศึกษาที่ประสงค์จะขอลาออกจากการเป็นนักศึกษา ให้ยื่นใบลาพร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร ถึงหัวหน้าหน่วยงานแล้วเสนอต่อมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติ ในระหว่างที่ยังไม่ได้รับอนุมัติให้ลาออกนี้ ให้ถือว่านักศึกษาผู้ขอลาออกยังมีสภาพการเป็นนักศึกษาอยู่ และจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัย ทุกประการ

ข้อ ๑๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๑) ตาย

(๒) ยื่นใบลาออกและได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยแล้ว

(๓) สำเร็จการศึกษา

(๔) โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันการศึกษาอื่น

(๕) แจ้งความเท็จหรือปกปิดความจริงในหลักฐานประกอบการพิจารณาการรับเข้า
การเป็นนักศึกษา

(๖) ไม่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๗) ไม่สำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๘) ต้องโทษโดยคำพิพากษาสูงสุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดอันได้กระทำโดยประมาท

(๙) ถูกลงโทษทางวินัยให้ออก หรือไล่ออกจากมหาวิทยาลัย

(๑๐) มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

(ก) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
สะสมน้อยกว่า ๑.๕๐

(ข) เมื่อเรียนมาแล้วสามภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมน้อยกว่า ๑.๗๕

ข้อ ๑๗ การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

(๑) ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบคำร้องคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานอาจารย์ประจำหลักสูตรภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) นักศึกษาที่จะได้รับเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(ก) ต้องเรียนรายวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีรายวิชาใดที่ได้รับอักษร I หรือ Op

(ข) ต้องใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(ค) ต้องได้รับแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งหมดทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(ง) ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนานักศึกษาตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนดได้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดี

(จ) ไม่มีหนี้สินใดๆ ต่อมหาวิทยาลัย และหนี้สินอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรู้

ข้อ ๑๘ การให้ปริญญาเกียรตินิยมและเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญาเกียรตินิยมและเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร จะต้องอยู่ในหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

(๑) ต้องมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๒) ไม่เคยได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชาใดตลอดหลักสูตร

(๓) ใช้เวลาเรียนภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษา ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ต้องไม่ลงทะเบียนวิชาใด ๆ ซ้ำ

(๔) การคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) เพื่อการขออนุมัติปริญญาเกียรตินิยมจะคำนวณจากจำนวนหน่วยกิตสูงสุดในแต่ละหมวดตามที่หลักสูตรกำหนด สำหรับวิชาเลือกเสรีจะคำนวณไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๕) เป็นผู้มีความประพฤติดี และไม่เคยถูกตัดคะแนนความประพฤติเกิน ๒๐ คะแนน

ทั้งนี้ แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มหาวิทยาลัยจะเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญาเกียรตินิยมให้และให้ได้รับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร ให้เป็นดังนี้

(ก) หลักสูตร ๔ ปี และหลักสูตร ๕ ปี ประเภทเรียนเต็มหลักสูตร

(ก ๑) มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่งและเหรียญทอง

(ก ๒) มีแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับ
เกียรตินิยมอันดับสองและเหรียญเงิน

(ข) หลักสูตร ๔ ปี ประนาทเทียบโอนผลการเรียนหรือหลักสูตรต่อเนื่อง ๒ ปี

(ข ๑) มีผลการศึกษาจากสถาบันเดิมก่อนเข้าศึกษาไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(ข ๒) มีแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป จะได้รับ
เกียรตินิยมอันดับหนึ่งและเหรียญทอง

(ข ๓) มีแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔ ขึ้นไป
จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสองและเหรียญเงิน

ข้อ ๑๙ การให้เหรียญรางวัลเรียนดีประจำปี

ในปีการศึกษาใด นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนทั้งสองภาคการศึกษาปกติไม่น้อยกว่า ๓๕ หน่วยกิต แล้วได้รับแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมทั้งหมดทุกภาคการศึกษาที่ผ่านมาไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ โดยไม่เคยได้รับระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชาใด และเป็นผู้มีความประพฤติเรียบร้อย และไม่เคยถูกลงโทษทางวินัยนักศึกษา มหาวิทยาลัยจะให้เหรียญรางวัลเรียนดีประจำปีเป็นเหรียญทองแดง ยกเว้นปีการศึกษาสุดท้าย

ข้อ ๒๐ การโอนย้ายคณะหรือสาขาวิชา

นักศึกษาที่มีความประสงค์จะโอนย้ายคณะหรือสาขาวิชา ให้ปฏิบัติตามระเบียบที่
มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๑ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนในกรณีต่อไปนี้ หรือกรณีอื่นใด
ให้อธิการบดีออกเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑) การเทียบโอนหน่วยกิตหรือผลการเรียนเพื่อปริญญาที่สอง

(๒) การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันการศึกษาอื่นทั้งใน
และต่างประเทศ

(๓) การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนภายในมหาวิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนสำหรับนักศึกษาที่พ้นสภาพทางการศึกษา
จากมหาวิทยาลัย เนื่องจากการลาออก หรือการขาดการติดต่อกับมหาวิทยาลัย หรือมีผลการเรียน
ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดแต่ได้รับการคัดเลือก หรือสอบเข้าใหม่

ข้อ ๒๒ การคืนสภาพนักศึกษา

นักศึกษาซึ่งพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา เนื่องจากขาดการติดต่อกับมหาวิทยาลัยและมี
ระยะเวลาการศึกษาคงเหลือการศึกษาให้สำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลาของหลักสูตร อาจยื่นขอ
คืนสภาพการเป็นนักศึกษาต่อมหาวิทยาลัยได้ โดยเมื่อได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา

๑๒

จะต้องดำเนินการชำระค่าธรรมเนียมการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ขาดการติดต่อ ก่อนการลงทะเบียนเรียนต่อไป

ข้อ ๒๓ การศึกษานอกเวลา

นักศึกษาที่เรียนนอกเวลาราชการทั้งในและนอกสถานที่ ให้ปฏิบัติตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจวางระเบียบออกประกาศหรือกำหนดวิธีปฏิบัติในรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้

ในกรณีที่มีเหตุพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๖



(นายชำนาญ ยศสุข)

นายกสภามหาวิทยาลัยแม่โจ้