



ร่าง
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
จังหวัดเชียงใหม่

คำนำ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ฉบับนี้ เป็นหลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ.2560 ที่ได้รับการปรับปรุงจาก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ฉบับปี พ.ศ. 2555 ในการปรับปรุงครั้งนี้ ได้พิจารณาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และปรับปรุงให้มีความทันสมัย เหมาะสม ถูกต้องและให้สอดคล้องเป็นไปตาม พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 รวมทั้งสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ จริยธรรม มีความรู้ความสามารถทางวิชาการและวิชาชีพ หลักสูตรฉบับปรับปรุงนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตเน้นการผลิตดุษฎีบัณฑิต ที่มีศักยภาพและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่เน้นการใช้ศาสตร์ทางด้านเคมีบริสุทธิ์เพื่อประยุกต์ในงานด้านต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการภาคธุรกิจ การควบคุมใช้สารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ ปรับปรุงกระบวนการผลิต การพัฒนาออกแบบ และสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ รวมทั้งผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติและสังคมต่อไป

หลักสูตรฉบับปรับปรุงนี้มีส่วนสำคัญประกอบด้วย 8 หมวด ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตรระบบการจัดการศึกษาดำเนินการและโครงสร้างหลักสูตร ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา การพัฒนาคณาจารย์ การประกันคุณภาพหลักสูตร การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร ซึ่งการนำเอาหลักสูตรไปใช้ในการสอนต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้สามารถใช้หลักสูตรนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สรุปขั้นตอนการเสนอหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเสนอหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ได้รับความเห็นชอบจากที่ประชุม ดังนี้

1. คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง
ในการประชุมครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2559
2. อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
ในการประชุมครั้งที่ 1/2559 เมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2559
3. คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง
ในการประชุมครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2559
4. อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
ในการประชุม ครั้งที่ x/2559 เมื่อวันที่ xxx
5. คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุม ครั้งที่ x/2559 เมื่อวันที่ xxx
6. คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ x/2559 เมื่อวันที่ xxx
7. คณะกรรมการวิชาการ ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ x/2559 เมื่อวันที่ xxx
8. คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ x/2559 เมื่อวันที่ xxx
9. สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ x/2559 เมื่อวันที่ xxx

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ข
สรุปขั้นตอนการเสนอหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์	ค
สารบัญ	ง
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	5
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างหลักสูตร	7
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมิน	87
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	98
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	101
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	102
หมวดที่ 8 การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	109
ภาคผนวก	111
เอกสารแนบ 1 โครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ภายหลังการปรับปรุงแก้ไข	112
เอกสารแนบ 2 สารระการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	125
เอกสารแนบ 3 ประวัติและผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์	128
เอกสารแนบ 4 คำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์	181
เอกสารแนบ 5 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์	202
เอกสารแนบ 6 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์	203
เอกสารแนบ 7 ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	204
เอกสารแนบ 8 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2555	207
เอกสารแนบ 9 ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558	237

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วิทยาเขต/คณะ : คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy Program in Applied Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : ประ.ด. (เคมีประยุกต์)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Applied Chemistry)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Applied Chemistry)

3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1 แบบ 1.1	48 หน่วยกิต
แบบ 1 แบบ 1.2	72 หน่วยกิต
แบบ 2 แบบ 2.1	48 หน่วยกิต
แบบ 2 แบบ 2.2	72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

หลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

- 6.1 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ พ.ศ. 2555
- 6.2 กำหนดเปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560
- 6.3 คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา เห็นชอบให้นำเสนอต่อคณะกรรมการวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ x วันที่ xxx
- 6.4 คณะกรรมการวิชาการ เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ x วันที่ xxx
- 6.5 คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ x วันที่ xxx
- 6.6 สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ x วันที่ xxx

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ในปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 สามารถประกอบอาชีพนักเคมีที่ทำการทดสอบ วิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต การใช้สารเคมี วัตถุอันตราย และการควบคุมคุณภาพ
- 8.2 สามารถเป็นนักวิจัยหน่วยงานในภาครัฐและเอกชนที่เน้นเทคโนโลยีขั้นสูงทางด้านเคมีแขนงต่างๆ
- 8.3 สามารถเป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา
- 8.4 สามารถประกอบอาชีพอิสระ เจ้าของกิจการ หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การผลิต และการควบคุมสารเคมีต่างๆ

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่ง	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีจบ
1	ประธาน อาจารย์ฯ	นายธานินทร์ แตงกวารมย์	ปร.ด.	เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
			วท.ม.	เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2546
			วท.บ	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2541
2	อาจารย์ฯ	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์	Ph.D.	Chemistry	University of Wale, UK	2549
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
3	อาจารย์และ เลขานุการฯ	นางสาวอนรรฆอร ศรีไสยเพชร	ปร.ด.	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2550
			วท.ม.	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2546
			วท.บ	เทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2542

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

การสอนบรรยายและภาคปฏิบัติใช้อาคารเรียนเสาวร็จ นิตยวรรณะ อาคาร 60 ปี แม่โจ้ และอาคารจุฬารณย์ ของคณะวิทยาศาสตร์ หรืออาคารอื่นๆ ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

1) ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีพื้นฐานทางด้านเกษตรกรรม แต่ยังคงขาดความรู้เชิงประยุกต์ที่จะนำเอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ทางเคมี มาใช้ในการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร และด้านทรัพยากรธรรมชาติ อื่นๆ ให้เกิดมูลค่าเพิ่มมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำศาสตร์และวิทยาการสมัยใหม่ เข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิต แปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการตรวจสอบวิเคราะห์ควบคุมการใช้สารเคมี สารรังสีและวัตถุอันตรายต่างๆ ให้เหมาะสมถูกต้องตามพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องผลิตบัณฑิตในระดับปริญญาเอกที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับด้านเคมีประยุกต์ในระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

2) สังคมโลกาภิวัตน์ เปิดเสรีทางการค้าและการเคลื่อนย้ายการทำงานอาชีพ ทำให้เกิดการแข่งขันทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้าสู่ตลาดการค้าเสรีของกลุ่มประชาคมอาเซียนในอนาคต ดังนั้นประเทศจะต้องสร้างกำลังคนที่มีความรู้เฉพาะทางเพื่อรองรับการแข่งขัน ทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน โดยการพัฒนาวิทยาศาสตร์พื้นฐานให้เข้มแข็ง

3) สถาบันการศึกษาเป็นที่พึ่งพาของประเทศในการเป็นแหล่งความรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ จากกระบวนการเรียนการสอนและการวิจัย ซึ่งต้องมีการวิจัยและพัฒนาอยู่เสมอ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยมีความตื่นตัวด้านการพัฒนาศักยภาพในการผลิต พัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลผลิตทางการเกษตร และทรัพยากรธรรมชาติด้านอื่นๆ โดยนำความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้สำหรับมุ่งเน้นการต่อยอดกระบวนการผลิตคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยที่เหมาะสม และคงไว้ซึ่งมาตรฐานที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

1) พัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองความต้องการของประเทศทางด้านกำลังคนและความรู้ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ การพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร และด้านทรัพยากรธรรมชาติ อื่นๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในระดับสูง รวมถึงการตรวจสอบวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ การใช้

สารเคมี สารรังสีและวัตถุอันตรายต่างๆ ให้เหมาะสมถูกต้องและเป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551

2) พัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก และผลิตบัณฑิตให้เป็นที่ยอมรับระดับสากล และมีความสามารถในการแข่งขัน โดยมุ่งเน้นการใช้ศาสตร์ทางด้านเคมีสำหรับประยุกต์ใช้ในการพัฒนาด้านการเกษตร เพื่อตอบสนองต่อตลาดการค้าเสรีอาเซียน

3) ให้ความสำคัญในการวิจัยขั้นสูง ให้เกิดผลงานวิจัยที่สามารถนำไปสู่การเผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ รวมไปถึงการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาหรือใช้ประโยชน์ได้จริงในเชิงพาณิชย์

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

1) ผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพียงพอตามความต้องการของประเทศ

2) ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

3) สร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่สังคม

4) บริการและร่วมมือด้านวิชาการในระดับประเทศและนานาชาติ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาและความสำคัญ

ผลิตคณาจารย์บัณฑิต เพื่อพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาเคมีประยุกต์ และเป็นผู้ที่มีศักยภาพ มีคุณภาพ และมีความสามารถในการแข่งขันระดับสากล ควบคู่ไปกับการเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.2.1 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิต ในหลักสูตรสาขาวิชาเคมีประยุกต์ ที่มีศักยภาพและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เพื่อเป็นการพัฒนากำลังคนของชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะนักวิจัยในสาขาเคมีประยุกต์ และเสริมสร้างนักวิจัย บุคลากรระดับสูงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับการพัฒนาประเทศและการแข่งขันในระดับสากล

1.2.2 เพื่อเป็นการส่งเสริม เปิดโอกาสให้ผู้สนใจวิทยาศาสตร์ หรือผู้ที่ประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องทางด้านเคมีและเคมีประยุกต์ในแขนงต่างๆ ให้ได้มีโอกาสเรียนรู้ พัฒนาตนเอง สร้างองค์ความรู้ และมีศักยภาพเพียงพอต่อการประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวกับการควบคุม การใช้สารเคมี และการกำจัดสารเคมีอันตราย ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและเพิ่มจำนวนบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ในแขนงเคมีประยุกต์ ให้มากขึ้น

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนภายในรอบการศึกษา 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ด้านการพัฒนาคณาจารย์ เพิ่มคุณวุฒิและตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ผู้สอน	1.1 ส่งเสริมการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ 1.2 ส่งเสริมการศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก หรือการวิจัยหลังปริญญาเอก	1.1 จำนวนอาจารย์ที่มีคุณวุฒิตะดับปริญญาเอกที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 5 ต่อปี 1.2 จำนวนจำนวนอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการเพิ่มขึ้น ร้อยละ 2.5 ต่อปี
2. ด้านหลักสูตร ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย และมีปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน และการวิจัยในระดับสูง	2.1 สอบถามความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน 2.2 การเสนอขอครุภัณฑ์การศึกษาเพื่อการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษาและเพื่อการวิจัยขั้นสูง	2.1 รายงานการประชุมสรุปผลในการสำรวจไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง/ปี 2.2 รายงานการแสดงผลข้อมูลความต้องการครุภัณฑ์หรือปัจจัยเกี่ยวพันอื่นๆ

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>3. ด้านนักศึกษา มีปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน และการวิจัยในระดับสูงของนักศึกษา และสนับสนุนการทำวิจัยและงานสร้างสรรค์และงานวิจัยของนักศึกษาให้ทันสมัย เพื่อการนำเสนอผลงานและสำเร็จการศึกษาตามแผนฯ</p>	<p>3.1 จัดหาและจัดสรรทุนวิจัยและงบประมาณเพื่อสนับสนุนการวิจัยให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เชื่อมโยงกับแหล่งทุนภายนอก หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>3.1 จำนวนทุนวิจัย และโครงการวิจัยเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา 3.2 จำนวนอุปกรณ์/กิจกรรม/โครงการที่ปรับปรุงปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนมีไม่น้อยกว่า 2 โครงการ/ปี</p>
<p>4. ด้านผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 และความต้องการขององค์กรผู้ใช้งานนักวิทยาศาสตร์ (นักเคมี)</p>	<p>4.1 สร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน รวมทั้งองค์กรวิชาชีพ เพื่อวิเคราะห์ความต้องการและแนวโน้มความเปลี่ยนแปลงของวิชาชีพวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับนักเคมี</p>	<p>4.1 จำนวนหน่วยงานภาครัฐและองค์กรวิชาชีพ ที่เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 3 หน่วยงาน 4.2 จำนวนครั้งในการเข้าประชุมร่วมกันมีไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง/ปี</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบทวิภาค 1 ปีการศึกษา ประกอบด้วย 2 ภาคการศึกษา คือภาคการศึกษาที่ 1 หรือภาคต้น และภาคการศึกษาที่ 2 หรือภาคปลาย

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มีการจัดการศึกษาระบบอื่น นอกเหนือจากระบบทวิภาค

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม
- ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ประกาศใช้ในขณะนั้น และระเบียบอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม

2) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมี หรือสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการดำเนินการสอบคัดเลือกนักศึกษาโดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- แบบ 1

แบบ 1.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาเคมี เคมีประยุกต์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

แบบ 1.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีเกียรตินิยมในสาขาเคมี เคมีประยุกต์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือศึกษาในโปรแกรมเกียรตินิยม (ฟิลิซิวีธาน) ที่เน้นการทำวิจัยมาก่อน หรือมีประสบการณ์ในการทำงานเชิงวิจัย ในสาขาเคมี เคมีประยุกต์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี

- แบบ 2

แบบ 2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาเคมี เคมีประยุกต์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

แบบ 2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีเกียรตินิยมในสาขาเคมี เคมีประยุกต์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือศึกษาในโปรแกรมเกียรตินิยม (ฟิลิซิวีธาน) ที่เน้นการทำวิจัยมาก่อน หรือมีประสบการณ์ในการทำงานเชิงวิจัย ในสาขาเคมี เคมีประยุกต์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี

3) ผู้เข้าสมัครที่มีวุฒิสถาษาวิชาอื่นที่ผ่านการสอบคัดเลือก อาจต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อปรับพื้นฐาน ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4) เป็นนักศึกษาไทยหรือต่างชาติที่สามารถศึกษาในหลักสูตรนี้ได้

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

1) นักศึกษาที่ต้องการสมัครเรียนในหลักสูตรฯ มีคุณสมบัติไม่ถึงเกณฑ์ที่หลักสูตรฯ ได้กำหนดไว้ เช่น คุณวุฒิไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดและศึกษารายวิชาพื้นฐานทางเคมีไม่เพียงพอต่อการเรียนต่อในระดับสูง เป็นต้น

2) นักศึกษามีความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่ถึงเกณฑ์ที่ มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1) นักศึกษาที่มีคุณสมบัติไม่ถึงเกณฑ์หลักสูตรฯ และมีความประสงค์ต้องการศึกษาอย่างชัดเจน ต้องให้มีการเสนอเหตุผลหรือเสนอโครงการวิจัยหรือประสบการณ์การทำงาน หรือศึกษาในรายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีหรือโทเพิ่มเติม โดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสม ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2) นักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบความรู้ด้านภาษาต่างประเทศ ต้องได้รับการพัฒนาและเตรียมความพร้อมเพื่อลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านในรายวิชาตามเงื่อนไขของบัณฑิตศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 4-6 ปี

1. แผนการรับนักศึกษาแผน 1 แบบ 1.1

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา			
	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2	-	3	3	3
ชั้นปีที่ 3	-	-	3	3
รวม	-	6	9	9
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา			3	3

2. แผนการรับนักศึกษาแผน 1 แบบ 1.2

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา					
	2560	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	2	2	2
ชั้นปีที่ 5	-	-	-	-	2	2
รวม	2	4	6	8	10	10
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา					2	2

3. แผนการรับนักศึกษาแผน 2 แบบ 2.1

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา			
	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2	-	3	3	3
ชั้นปีที่ 3	-	-	3	3
รวม	-	6	9	9
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา			3	3

4. แผนการรับนักศึกษาแผน 2 แบบ 2.2

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา					
	2560	2561	2562	2563	2564	2565
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	2	2	2
ชั้นปีที่ 5	-	-	-	-	2	2
รวม	2	4	6	8	10	10
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา					2	2

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณสำหรับค่าใช้จ่ายเป็นเงินงบประมาณแผ่นดิน และเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยฯ

แหล่งงบประมาณ	งบประมาณที่คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณ (บาท)					
	2560	2561	2562	2563	2564	2565
1. งบประมาณแผ่นดิน	16,766,625	17,485,822	18,248,172	19,056,262	19,912,838	20,820,808
2. งบประมาณเงินรายได้	60,000	75,000	90,000	90,000	90,000	90,000

2.6.1 งบประมาณแผ่นดิน

หมวดรายจ่าย	ประมาณการค่าใช้จ่ายในปีงบประมาณ (บาท)					
	2560	2561	2562	2563	2564	2565
1. งบบุคลากร						
- อัตราเดิม	11,986,625	12,705,822	13,468,172	14,276,262	15,132,838	16,040,808
- อัตราใหม่	-	-	-	-	-	-

หมวดรายจ่าย	ประมาณการค่าใช้จ่ายในปีงบประมาณ (บาท)					
	2560	2561	2562	2563	2564	2565
2.งบดำเนินงาน						
- ตอบแทน ใ้ สอยและวัสดุ	-	-	-	-	-	-
- สาธารณูปโภค	-	-	-	-	-	-
3.งบลงทุน						
- ครุภัณฑ์	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
- สิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-	-
4.งบอุดหนุน						
- โครงการทุน เรียนดี วิทยาศาสตร์	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
- โครงการวิจัย	3,680,000	3,680,000	3,680,000	3,680,000	3,680,000	3,680,000
รวม	16,766,625	17,485,822	18,248,172	19,056,262	19,912,838	20,820,808

2.6.2 งบประมาณเงินรายได้

หมวดรายรับ	ประมาณการรายจ่ายในปีงบประมาณ (บาท)					
	2560	2561	2562	2563	2564	2565
- ตอบแทน ใ้สอยและ วัสดุ	60,000	75,000	90,000	90,000	90,000	90,000
รวม	60,000	75,000	90,000	90,000	90,000	90,000

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ที่บังคับใช้อยู่ในขณะนั้น

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร (ปริญญาเอก)

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

1) แผน 1 แบบ 1.1

เป็นแผนการศึกษา สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทที่เน้นการทำวิจัย ที่ทำเฉพาะดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต และเรียนรายวิชาเพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2) แผน 1 แบบ 1.2

เป็นแผนการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่เน้นการทำวิจัย ที่ทำเฉพาะคุณิพนธ์ 72 หน่วยกิต และเรียนรายวิชาเพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3) แผน 2 แบบ 2.1

เป็นแผนการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ที่มุ่งสร้างนักวิจัยให้มีความพร้อมทั้งเนื้อหาวิชา วิธีการ และทักษะในการทำวิจัย มีหน่วยกิตตลอดหลักสูตรรวม 48 หน่วยกิต

4) แผน 2 แบบ 2.2

เป็นแผนการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มุ่งสร้างนักวิจัยให้มีความพร้อมทั้งเนื้อหาวิชา วิธีการ และทักษะในการทำวิจัย มีหน่วยกิตตลอดหลักสูตรรวม 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร (จัดการศึกษาเป็น 4 แบบ คือ)

1) แผน 1 แบบ 1.1

ก. คุณิพนธ์	48	หน่วยกิต
ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(8)	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	48	หน่วยกิต

2) แผน 1 แบบ 1.2

ก. คุณิพนธ์	72	หน่วยกิต
ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(12)	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72	หน่วยกิต

3) แผน 2 แบบ 2.1

ก. คุณิพนธ์	36	หน่วยกิต
ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(6)	หน่วยกิต
ค. วิชาเอกบังคับ	2	หน่วยกิต
ง. วิชาเอกเลือก	10	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	48	หน่วยกิต

4) แผน 2 แบบ 2.2

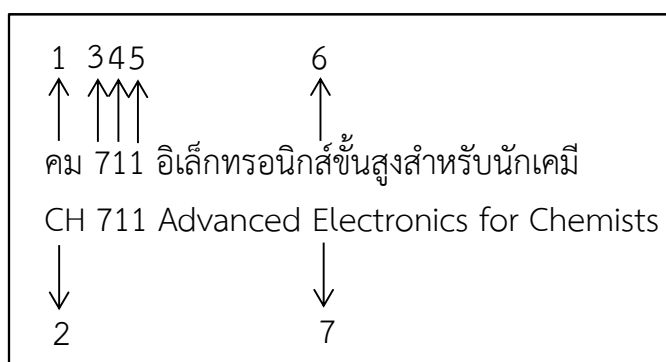
ก. คุณิพนธ์	48	หน่วยกิต
ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(10)	หน่วยกิต
ค. วิชาเอกบังคับ	2	หน่วยกิต
ง. วิชาเอกเลือก	22	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72	หน่วยกิต

หน่วยกิตในวงเล็บคือวิชาที่บังคับให้เรียนแต่ไม่นับหน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาที่จำเป็นต้องเรียนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐานไม่ให้นำรวมหน่วยกิตจากรายวิชาพื้นฐานของระดับปริญญาตรีหรือโทซึ่งขึ้นอยู่กับดุลพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร รวมทั้งไม่นับรายวิชาบังคับก่อนหรือเทียบเท่าที่ไม่ได้เป็นวิชาบังคับหรือวิชาเลือกตามความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผ่านการทดสอบทักษะการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และการทดสอบภาษาต่างประเทศตามประกาศของมหาวิทยาลัยที่บังคับใช้ในขณะนั้น

3.1.3 การกำหนดรหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรฯ มีรหัสวิชา ซึ่งประกอบด้วยอักษรย่อ ตัวเลขประจำวิชา ชื่อรายวิชาทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ รายละเอียดดังนี้



รหัสวิชา มีความหมายดังนี้

- 1 คม หมายถึง รหัสย่อภาษาไทยของสาขาวิชาเคมี
- 2 CH หมายถึง รหัสย่อภาษาอังกฤษของสาขาวิชาเคมี
- 3 หมายเลขตัวแรก (หลักร้อย) ของรหัสวิชา
ได้แก่หมายเลข “5” “6” “7” และ “8” เป็นเลขวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้
5 และ 6 เป็นระดับรายวิชาในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและระดับปริญญาโท
7 และ 8 เป็นระดับรายวิชาในระดับปริญญาเอก
- 4 หมายเลขตัวกลาง (หลักสิบ) ของรหัสวิชา แสดงถึงกลุ่มวิชาในหลักสูตรฯ ดังนี้
 - 0 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเอกบังคับ
 - 1 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
 - 2 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาชีวเคมี
 - 3 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
 - 4 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ
 - 5 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
 - 6 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
 - 7 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม
 - 8 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์บูรณาการ
 - 9 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในรายวิชาสัมมนาและดุซุญนิพนธ์

- 5 เลขตัวสุดท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดวิชานั้นๆ
 6 ชื่อของรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดขึ้นโดยแสดงชื่อเป็นภาษาไทย
 7 ชื่อของรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดขึ้นโดยแสดงชื่อเป็นภาษาอังกฤษ

3.1.4 รายชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต

1) แผน 1 แบบ 1.1

ก. รายวิชาดุขฎีนิพนธ์ จำนวน 48 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 890	ดุขฎีนิพนธ์ 1	6 (0-18-0)
CH 890	Dissertation 1	
คม 891	ดุขฎีนิพนธ์ 2	6 (0-18-0)
CH 891	Dissertation 2	
คม 892	ดุขฎีนิพนธ์ 3	6 (0-18-0)
CH 892	Dissertation 3	
คม 893	ดุขฎีนิพนธ์ 4	6 (0-18-0)
CH 893	Dissertation 4	
คม 894	ดุขฎีนิพนธ์ 5	12 (0-36-0)
CH 894	Dissertation 5	
คม 895	ดุขฎีนิพนธ์ 6	12 (0-36-0)
CH 895	Dissertation 6	

ข. รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต จำนวน 8 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง	(2) (1-3-3)
CH 700	Advanced Scientific Research Method	
คม 790	สัมมนา 1	(1) (0-2-1)
CH 790	Seminar 1	
คม 791	สัมมนา 2	(1) (0-2-1)
CH 791	Seminar 2	
คม 792	สัมมนา 3	(1) (0-2-1)
CH 792	Seminar 3	
คม 793	สัมมนา 4	(1) (0-2-1)
CH 793	Seminar 4	

คม 794	สัมมนา 5	(1) (0-2-1)
CH 794	Seminar 5	
คม 795	สัมมนา 6	(1) (0-2-1)
CH 795	Seminar 6	

2) แผน 1 แบบ 1.2

ก. รายวิชาดุขุฎนินิพนธ์ จำนวน 72 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 890	ดุขุฎนินิพนธ์ 1	6 (0-18-0)
CH 890	Dissertation 1	
คม 891	ดุขุฎนินิพนธ์ 2	6 (0-18-0)
CH 891	Dissertation 2	
คม 892	ดุขุฎนินิพนธ์ 3	6 (0-18-0)
CH 892	Dissertation 3	
คม 893	ดุขุฎนินิพนธ์ 4	6 (0-18-0)
CH 893	Dissertation 4	
คม 894	ดุขุฎนินิพนธ์ 5	12 (0-36-0)
CH 894	Dissertation 5	
คม 895	ดุขุฎนินิพนธ์ 6	12 (0-36-0)
CH 895	Dissertation 6	
คม 896	ดุขุฎนินิพนธ์ 7	6 (0-18-0)
CH 896	Dissertation 7	
คม 897	ดุขุฎนินิพนธ์ 8	6 (0-18-0)
CH 897	Dissertation 8	
คม 898	ดุขุฎนินิพนธ์ 9	6 (0-18-0)
CH 898	Dissertation 9	
คม 899	ดุขุฎนินิพนธ์ 10	6 (0-18-0)
CH 899	Dissertation 10	

ข. รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต จำนวน 12 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	(2) (1-3-3)
CH 700	Advanced Scientific Research Method	

คม 790	สัมมนา 1	(1) (0-2-1)
CH 790	Seminar 1	
คม 791	สัมมนา 2	(1) (0-2-1)
CH 790	Seminar 2	
คม 792	สัมมนา 3	(1) (0-2-1)
CH 792	Seminar 3	
คม 793	สัมมนา 4	(1) (0-2-1)
CH 793	Seminar 4	
คม 794	สัมมนา 5	(1) (0-2-1)
CH 794	Seminar 5	
คม 795	สัมมนา 6	(1) (0-2-1)
CH 795	Seminar 6	
คม 796	สัมมนา 7	(1) (0-2-1)
CH 796	Seminar 7	
คม 797	สัมมนา 8	(1) (0-2-1)
CH 797	Seminar 8	
คม 798	สัมมนา 9	(1) (0-2-1)
CH 798	Seminar 9	
คม 799	สัมมนา 10	(1) (0-2-1)
CH 799	Seminar 10	

3) แผน 2 แบบ 2.1

ก. รายวิชาดุขุณิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 890	ดุขุณิพนธ์ 1	6 (0-18-0)
CH 890	Dissertation 1	
คม 891	ดุขุณิพนธ์ 2	6 (0-18-0)
CH 891	Dissertation 2	
คม 892	ดุขุณิพนธ์ 3	6 (0-18-0)
CH 892	Dissertation 3	
คม 893	ดุขุณิพนธ์ 4	6 (0-18-0)
CH 893	Dissertation 4	
คม 894	ดุขุณิพนธ์ 5	12 (0-36-0)
CH 894	Dissertation 5	

ข. รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต จำนวน 6 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 790	สัมมนา 1	(1) (0-2-1)
CH 790	Seminar 1	
คม 791	สัมมนา 2	(1) (0-2-1)
CH 790	Seminar 2	
คม 792	สัมมนา 3	(1) (0-2-1)
CH 792	Seminar 3	
คม 793	สัมมนา 4	(1) (0-2-1)
CH 793	Seminar 4	
คม 794	สัมมนา 5	(1) (0-2-1)
CH 794	Seminar 5	
คม 795	สัมมนา 6	(1) (0-2-1)
CH 795	Seminar 6	

ค. รายวิชาเอกบังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 700	วิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	2 (1-3-3)
CH 700	Advanced Scientific Research Method	

ง. รายวิชาเอกเลือก จำนวน 10 หน่วยกิต

เลือกจากกลุ่มวิชาที่สัมพันธ์กับการทำคุณวุฒินิพนธ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต และอาจเลือกวิชาอื่นข้ามกลุ่มวิชาได้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์		
คม 711	อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับนักเคมี	3 (2-3-5)
CH 711	Advanced Electronics for Chemists	
คม 712	ไบโอเซนเซอร์	3 (3-0-6)

CH 712	Biosensors	
คม 713	เคโมเมตริก	3 (3-0-6)
CH 713	Chemometrics	
คม 714	แมสสเปกโทรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ	3 (3-0-6)
CH 714	Mass Spectrometry and Combined System	
คม 715	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีวิเคราะห์	3 (2-2-5)
CH 715	Topics of Current Interests in Analytical Chemistry	
กลุ่มวิชาชีวเคมี		
คม 721	ชีวเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 721	Advanced Biochemistry	
คม 722	เซลล์วิทยาและอณูชีวเคมี	3 (3-0-6)
CH 722	Cell Biology and Molecular Biochemistry	
คม 723	ยีนและจีโนม	3 (3-0-6)
CH 723	Gene and genome	
คม 724	หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี	2 (2-0-4)
CH 724	Topics of Current Interests in Biochemistry	
กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์		
คม 731	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอนินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 731	Advanced Reaction and Synthesis in Inorganic Chemistry	
คม 732	สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอนินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)
CH 732	Spectroscopy and Crystallography of Inorganic and Coordination Compounds	
คม 733	สมบัติและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของเซรามิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 733	Properties and Characterization of Advanced Ceramics	
คม 734	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอนินทรีย์	2 (2-2-5)
CH 734	Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry	
คม 735	เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (2-3-5)
CH 735	Chemistry of Catalyst	
คม 736	เคมีสถานะของแข็ง	3 (3-0-6)
CH 736	Solid State Chemistry	

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ		
คม 741	กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
CH 741	Mechanisms and kinetics of polymerization and polymer characterization	
คม 742	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
CH 742	Physical Chemistry of Polymer	
คม 743	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ	3 (3-0-6)
CH 743	Polymer Blends and Composite Materials	
คม 744	เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ	3 (2-3-5)
CH 744	Chemistry of Textile Industry	
คม 745	การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ	3 (2-3-5)
CH 745	Textile Analyses and Testing	
คม 746	หัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ	2 (2-0-4)
CH 746	Topics of Current Interests in Technology of Polymers and Textiles	
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์		
คม 751	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (2-3-5)
CH 751	Advanced Organic Reactions and Syntheses	
คม 752	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 752	Advances in Heterocyclic Compounds	
คม 753	สเตอริโอเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 753	Advanced Stereochemistry	
คม 754	สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3 (3-0-6)
CH 754	Organometallic Compounds in Organic Synthesis	
คม 755	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	3 (3-0-6)
CH 755	Topics of Current Interests in Organic Chemistry	
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์		
คม 761	เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	3 (2-3-5)
CH 761	Colloid Chemistry and Surface Chemistry	
คม 762	ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	3 (3-0-6)
CH 762	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	
คม 763	เคมีคอมพิวเตอร์	3 (2-3-5)
CH 763	Computational Chemistry	

คม 764	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)
CH 764	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม		
คม 771	การออกแบบการทดลองและการสร้างแบบจำลอง	3 (2-3-5)
CH 771	Experimental Design and Modeling	
คม 772	การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	3 (2-3-5)
CH 772	Advanced Spectroscopy for Material Characterization	
คม 773	การเปลี่ยนวัฏภาคของวัสดุอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
CH 773	Phase Transformations of the Industrial Materials	3 (3-0-6)
คม 774	เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
CH 774	Advanced Thermodynamics for Industry	
คม 775	ปรากฏการณ์การนำพา	3 (3-0-6)
CH 775	Transport Phenomena	
คม 776	เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	3 (3-0-6)
CH 776	Surfactant Technology	

3) แผน 2 แบบ 2.1

ก. รายวิชาดุขุณินพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 890	ดุขุณินพนธ์ 1	6 (0-18-0)
CH 890	Dissertation 1	
คม 891	ดุขุณินพนธ์ 2	6 (0-18-0)
CH 891	Dissertation 2	
คม 892	ดุขุณินพนธ์ 3	6 (0-18-0)
CH 892	Dissertation 3	
คม 893	ดุขุณินพนธ์ 4	6 (0-18-0)
CH 893	Dissertation 4	
คม 894	ดุขุณินพนธ์ 5	12 (0-36-0)
CH 894	Dissertation 5	

ข. รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต จำนวน 10 หน่วยกิต ดังนี้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 790	สัมมนา 1	(1) (0-2-1)
CH 790	Seminar 1	
คม 791	สัมมนา 2	(1) (0-2-1)
CH 790	Seminar 2	
คม 792	สัมมนา 3	(1) (0-2-1)
CH 792	Seminar 3	
คม 793	สัมมนา 4	(1) (0-2-1)
CH 793	Seminar 4	
คม 794	สัมมนา 5	(1) (0-2-1)
CH 794	Seminar 5	
คม 795	สัมมนา 6	(1) (0-2-1)
CH 795	Seminar 6	
คม 796	สัมมนา 7	(1) (0-2-1)
CH 796	Seminar 7	
คม 797	สัมมนา 8	(1) (0-2-1)
CH 797	Seminar 8	
คม 798	สัมมนา 9	(1) (0-2-1)
CH 798	Seminar 9	
คม 799	สัมมนา 10	(1) (0-2-1)
CH 799	Seminar 10	

ค. รายวิชาเอกบังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	2 (1-3-3)
CH 700	Advanced Scientific Research Method	

ง. รายวิชาเอกเลือก จำนวน 22 หน่วยกิต

โดยเลือกจากกลุ่มวิชาที่สนใจในระดับปริญญาเอกจำนวนไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต และอาจเลือกวิชาอื่นข้ามกลุ่มวิชาหรือรายวิชาในระดับปริญญาโท ที่สัมพันธ์กับการทำวิทยานิพนธ์ได้

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์		
คม 511	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	3 (2-3-5)
CH 511	Advanced Analytical Chemistry	
คม 512	การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี	3 (2-3-5)
CH 512	Electrochemical Analysis	
คม 513	การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	3 (2-3-5)
CH 513	Analytical Spectroscopy	
คม 514	เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์	3 (2-3-5)
CH 514	Separation Techniques for Analysis	
คม 515	เคมีอาชญาวิทยา	3 (2-3-5)
CH 515	Forensic Chemistry	
คม 711	อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับนักเคมี	3 (2-3-5)
CH 711	Advanced Electronics for Chemists	
คม 712	ไบโอเซนเซอร์	3 (3-0-6)
CH 712	Biosensors	
คม 713	เคมีเมตริก	3 (3-0-6)
CH 713	Chemometrics	
คม 714	แมสสเปกโตรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ	3 (3-0-6)
CH 714	Mass Spectrometry and Combined System	
คม 715	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีวิเคราะห์	3 (2-2-5)
CH 715	Topics of Current Interests in Analytical Chemistry	
กลุ่มวิชาชีวเคมี		
คม 521	การประยุกต์ใช้ชีวเคมีทางการเกษตร	3 (2-3-5)
CH 521	Biochemical Application in Agriculture	
คม 522	เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์	3 (3-0-6)
CH 522	Technologies of Protein and Enzyme	
คม 523	เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน	3 (3-0-6)
CH 523	Technology of carbohydrate and lipid	
คม 524	สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (3-0-6)
CH 524	Bioactive compounds	
คม 525	เครื่องมือทางชีวเคมี	3 (2-3-5)
CH 525	Biochemical Instrumentation	

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 721	ชีวเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 721	Advanced Biochemistry	
คม 722	เซลล์วิทยาและอณูชีวเคมี	3 (3-0-6)
CH 722	Cell Biology and Molecular Biochemistry	
คม 723	ยีนและจีโนม	3 (3-0-6)
CH 723	Gene and genome	
คม 724	หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี	2 (2-0-4)
CH 724	Topics of Current Interests in Biochemistry	
กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์		
คม 531	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 531	Advanced Inorganic Chemistry	
คม 532	ปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยาเคมีอนินทรีย์	3 (3-0-6)
CH 532	Reaction and Mechanism of Inorganic Chemistry	
คม 533	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์	3 (2-3-5)
CH 533	Spectroscopy of Inorganic Compounds	
คม 534	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	3 (2-3-5)
CH 534	Organometallic Chemistry	
คม 535	เคมีซูพราโมเลกุล	3 (3-0-6)
CH 535	Supramolecular Chemistry	
คม 536	ผลึกศาสตร์	3 (3-0-6)
CH 536	Crystallography	
คม 731	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอนินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 731	Advanced Reaction and Synthesis in Inorganic Chemistry	
คม 732	สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอนินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)
CH 732	Spectroscopy and Crystallography of Inorganic and Coordination Compounds	
คม 733	สมบัติและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของเซรามิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 733	Properties and Characterization of Advanced Ceramics	
คม 734	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอนินทรีย์	3 (2-2-5)

รหัสวิชา	รายชื้อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CH 734	Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry	
คม 735	เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (2-3-5)
CH 735	Chemistry of Catalyst	
คม 736	เคมีสภาวะของแข็ง	3 (3-0-6)
CH 736	Solid State Chemistry	
กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ		
คม 541	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
CH 541	Polymer synthesis and characterization	
คม 542	สมบัติและทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
CH 542	Properties of polymer and their analyses and testing	
คม 543	การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
CH 543	Processing and Rheology of Polymers	
คม 544	เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)
CH 544	Textile technology	
คม 545	เคมีของสีและการย้อม	2 (2-0-4)
CH 545	Color chemistry and dyeing	
คม 546	ปฏิบัติการทางเคมีสิ่งทอ	1 (0-3-1)
CH 546	Textile Chemistry Laboratory	
คม 741	กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
CH 741	Mechanisms and kinetics of polymerization and polymer characterization	
คม 742	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
CH 742	Physical Chemistry of Polymer	
คม 743	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ	3 (3-0-6)
CH 743	Polymer Blends and Composite Materials	
คม 744	เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ	3 (2-3-5)
CH 744	Chemistry of Textile Industry	
คม 745	การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ	3 (2-3-5)
CH 745	Textile Analyses and Testing	

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 746	หัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ	2 (2-0-4)
CH 746	Topics of Current Interests in Technology of Polymers and Textiles	
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์		
คม 551	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 551	Advanced organic chemistry	
คม 552	การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (2-3-5)
CH 552	Spectroscopic Characterization of Bioactive Compounds	
คม 553	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง	3 (2-3-5)
CH 553	Advanced Natural Products Chemistry	
คม 554	การสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่เป็นยารักษาโรค	3 (3-0-6)
CH 554	Organic Drug Synthesis	
คม 555	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	3 (3-0-6)
CH 555	Heterocyclic Chemistry	
คม 751	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (2-3-5)
CH 751	Advanced Organic Reactions and Syntheses	
คม 752	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 752	Advances in Heterocyclic Compounds	
คม 753	สเตอริโอเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 753	Advanced Stereochemistry	
คม 754	สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3 (3-0-6)
CH 754	Organometallic Compounds in Organic Synthesis	
คม 755	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	3 (3-0-6)
CH 755	Topics of Current Interests in Organic Chemistry	
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์		
คม 561	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
CH 561	Advanced Physical Chemistry	
คม 562	จลนศาสตร์เคมี	3 (2-3-5)
CH 562	Chemical Kinetics	
คม 563	นิวเคลียร์และเคมีรังสี	3 (3-0-6)

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
CH 563	Nuclear and Radiochemistry	
คม 564	เคมีควอนตัม	3 (3-0-6)
CH 564	Quantum Chemistry	
คม 565	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	3 (2-3-5)
CH 565	Nanoscience and Nanotechnology in Chemistry	
คม 761	เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	3 (2-3-5)
CH 761	Colloid Chemistry and Surface Chemistry	
คม 762	ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	3 (3-0-6)
CH 762	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	
คม 763	เคมีคอมพิวเตอร์	3 (2-3-5)
CH 763	Computational Chemistry	
คม 764	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)
CH 764	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม		
คม 571	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3 (3-0-6)
CH 571	Safety in Industrial Chemical Process	
คม 572	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
CH 572	Energy Conservation and Management in Industries	
คม 573	หัวข้อสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
CH 573	Selected Topic in Industrial Chemistry	
คม 574	หัวข้อสนใจทางเทคโนโลยีโลหกรรมและแก้ว	2 (2-0-4)
CH 574	Selected Topic in Metallurgy and Glass Technologies	
คม 575	พฤติกรรมทางความร้อนของวัตถุดิบและวัสดุอุตสาหกรรม	3 (2-3-5)
CH 575	Thermal Behaviour of Raw Materials and Industrial Materials	
คม 576	จุลทรรศน์ศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม	3 (2-3-5)
CH 576	Microscopy for Industries	

รหัสวิชา	รายชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม 577	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (2-3-5)
CH 577	Catalyst Technology	
คม 578	เทคโนโลยีการสันดาป	3 (3-0-6)
CH 578	Combustion Technology	
คม 579	การออกแบบถังปฏิกรณ์	3 (3-0-6)
CH 579	Reactor design	
คม 771	การออกแบบการทดลองและการสร้างแบบจำลอง	3 (2-3-5)
CH 771	Experimental Design and Modeling	
คม 772	การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	3 (2-3-5)
CH 772	Advanced Spectroscopy for Material Characterization	
คม 773	การเปลี่ยนวัฏภาคของวัสดุอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
CH 773	Phase Transformations of the Industrial Materials	3 (3-0-6)
คม 774	เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
CH 774	Advanced Thermodynamics for Industry	
คม 775	ปรากฏการณ์การนำพา	3 (3-0-6)
CH 775	Transport Phenomena	
คม 776	เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	3 (3-0-6)
CH 776	Surfactant Technology	

3.1.5 แผนการศึกษา

1) แผน 1 แบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	(2)	(1)	(3)	(3)
คม 790	สัมมนา 1	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 890	ดุซก๊วอินพนธ์ 1	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 791	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 891	ดุซงึนินพนธ์ 2	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 792	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 892	ดุซงึนินพนธ์ 3	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 793	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 893	ดุซงึนินพนธ์ 4	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 794	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 894	ดุซงึนินพนธ์ 5	12	0	36	0
	รวม	12	0	36	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 795	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 895	ดุซงึนินพนธ์ 6	12	0	36	0
	รวม	12	0	36	0

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

2) แผน 1 แบบ 1.2

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	(2)	(1)	(3)	(3)
คม 790	สัมมนา 1	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 890	ดุซงกีนิพนธ์ 1	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 791	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 891	ดุซงกีนิพนธ์ 2	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 792	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 892	ดุซงกีนิพนธ์ 3	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 793	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 893	ดุซงกีนิพนธ์ 4	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 794	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 894	ดุซงกีนิพนธ์ 5	12	0	36	0
	รวม	12	0	36	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 795	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 895	ดุซงึนินพนธ์ 6	12	0	36	0
	รวม	12	0	36	0

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 796	สัมมนา 7	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 896	ดุซงึนินพนธ์ 7	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 797	สัมมนา 8	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 897	ดุซงึนินพนธ์ 8	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 798	สัมมนา 9	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 898	ดุซงึนินพนธ์ 9	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 799	สัมมนา 10	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 899	ดุซงึนินพนธ์ 10	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

3) แผน 2 แบบ 2.1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	2	1	3	3
คม 790	สัมมนา1	(1)	(0)	(2)	(1)
คม xxx	วิชาเอก	6	0	0	0
	รวม	8	1	3	3

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 791	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
คม xxx	วิชาเอก	4	0	0	0
คม 890	ดุซงึนินพนธ์ 1	6	0	18	0
	รวม	10	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 792	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 891	ดุซงึนินพนธ์ 2	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 793	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 892	ดุซงึนินพนธ์ 3	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 794	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 893	ดุซงึนินพนธ์ 4	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 795	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 894	ดุซงึนินพนธ์ 5	12	0	36	0
	รวม	12	0	36	0

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

4) แผน 2 แบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	2	1	3	3
คม 790	สัมมนา 1	(1)	(0)	(2)	(1)
คม xxx	วิชาเอก	6	0	0	0
	รวม	8	1	3	3

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 791	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
คม xxx	วิชาเอก	6	0	0	0
	รวม	6			

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 792	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
คม xxx	วิชาเอก	6	0	0	0
	รวม	6			

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 793	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
คม xxx	วิชาเอก	4	0	0	0
	รวม	4			

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 794	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 890	ดุซงึนินพนธ์ 1	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 795	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 891	ดุซงึนินพนธ์ 2	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 796	สัมมนา 7	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 892	ดุซงึนินพนธ์ 3	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 797	สัมมนา 8	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 893	ดุซงึนินพนธ์ 4	6	0	18	0
	รวม	6	0	18	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 798	สัมมนา 9	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 894	ดุซงึนินพนธ์ 5	12	0	36	0
	รวม	12	0	36	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
คม 799	สัมมนา 10	(1)	(0)	(2)	(1)
คม 895	ดุซงึนินิพนธ์ 6	12	0	36	0
	รวม	12	0	36	0

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

1) รายวิชาเอกบังคับ (Prescribed course)

คม 700	วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง	2 (1-3-3)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p align="center">หลักการแนวคิดในการวิเคราะห์ปัญหาข้อวิจัยขั้นสูง และแนวทางในการดำเนินการวิจัยด้วยแนวทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องในด้านเคมีประยุกต์ การออกแบบการทดลอง การเก็บข้อมูล การกำหนดเส้นการวิจัย การวิเคราะห์แปลผลข้อมูลด้วยแบบจำลองทางสถิติแบบต่างๆ โดยนักศึกษาจะต้องสามารถดำเนินการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวบรวมสังเคราะห์ เพื่อเขียนเป็นรายงานฉบับขนาดกระทัดรัดตามมาตรฐานการตีพิมพ์ของวารสารทางเคมีที่เกี่ยวข้อง</p> <p align="center">(บรรยาย 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 3 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 700	Advanced Scientific Research Method	2 (1-3-3)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p align="center">Conceptual analysis of advanced research problem in applied chemistry and its operationalization in scientific fashions; including, experimental designs, collection analysis, execution and interpretation of data by systematic approach using various statistical modules. The student is expected to gain hands on experience in searching of relevant literature, summary, analysis, and expression of results in a brief research report that correspond to the standards of the scholarly journals in the field of chemistry.</p> <p align="center">(Lecture 1 hours Practice 3 hour Self-study 3 hours / week)</p>		

2) รายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Non-credit prescribed

courses)

คม 790	สัมมนา 1	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>การทบทวนวรรณกรรม การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่ทันสมัย ในแขนงต่างๆ ทางเคมีประยุกต์และด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 790	Seminar 1	1 (0-2-1)
Prerequisite	None	
<p>Literature reviews, presentation, and discussion of recent advances in various topics in applied chemistry and related fields. (Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 791	สัมมนา 2	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 790 สัมมนา 1	
<p>การทบทวนวรรณกรรม การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่ทันสมัย ในแขนงต่างๆ ทางเคมีประยุกต์และด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยให้สอดคล้องกับแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 791	Seminar 2	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 790 Seminar 1	
<p>Literature reviews, presentation, and discussion of recent advances in various topics in applied chemistry and related fields which are related to graduate student dissertation. (Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 792	สัมมนา 3	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 791 สัมมนา 2	
<p>การนำเสนอแนวทางการทำวิทยานิพนธ์ ความก้าวหน้า และการอภิปรายผลของวิทยานิพนธ์บางส่วน (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 792	Seminar 3	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 791 Seminar 2	
<p>Presentations of dissertation framework, dissertation progress. Discussion and reports on research study. (Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		

คม 793	สัมมนา 4	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 792 สัมมนา 3	
<p>การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์บางส่วน (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 793	Seminar 4	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 792 Seminar 3	
<p>Presentation of dissertation progress and discussion on research problems. (Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 794	สัมมนา 5	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 793 สัมมนา 4	
<p>การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 794	Seminar 5	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 793 Seminar 4	
<p>Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems. Publication report relating to the recent research works. (Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 795	สัมมนา 6	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 794 สัมมนา 5	
<p>การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสารสำหรับนักศึกษา แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 เสนอความก้าวหน้าของผลดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมระดับนานาชาติ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 795	Seminar 6	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 794 Seminar 5	
<p>Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems. Publication report relating to the recent research works. Student in Plan 1.1 and Plan 2.1 present their dissertation in international conferences.</p> <p>(Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 796	สัมมนา 7	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 795 สัมมนา 6	
<p>การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 796	Seminar 7	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 795 Seminar 6	
<p>Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems. Publication report relating to the recent research works.</p> <p>(Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 797	สัมมนา 8	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 796 สัมมนา 7	
<p>การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 797	Seminar 8	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 796 Seminar 7	
<p>Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems. Publication report relating to the recent research works.</p> <p>(Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 798	สัมมนา 9	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 797 สัมมนา 8	
<p>การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 798	Seminar 9	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 797 Seminar 8	
<p>Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems. Publication report relating to the recent research works. (Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 799	สัมมนา 10	1 (0-2-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 798 สัมมนา 9	
<p>การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสารสำหรับนักศึกษา แผน 1 แบบ 1.2 และ แผน 2 แบบ 2.2 เสนอความก้าวหน้าของผลดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมระดับนานาชาติ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 799	Seminar 10	1 (0-2-1)
Prerequisite	CH 798 Seminar 9	
<p>Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems. Publication report relating to the recent research works. Student in Plan 1, 1.2 and Plan 2, 2.2 present their dissertation in international conferences. (Lecture 0 hours Practice 2 hour Self-study 1 hours / week)</p>		

3) วิชาเอกเลือก (Elective core courses)

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

คม 511	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ขอบเขตและแนวคิดรวบยอดเชิงบูรณาการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เครื่องมือ โดยเน้นเทคนิคการใช้เครื่องมือทันสมัยเพื่อการวิจัย เช่น การวิเคราะห์เชิงเคมีไฟฟ้า โครมาโทกราฟี สเปกโทรสโกปี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีรังสี วิธีการเตรียมตัวอย่างที่สำคัญ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องในแต่ละหัวข้อ (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 511	Advanced Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Scope and integrated concept for the instrumental chemical analysis, emphasis on modern research instrumental techniques such as electrochemical analysis, chromatography, spectroscopy, nuclear and radiochemistry, some important sample preparation methods and their relevant laboratory practices.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 512	การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีพื้นฐานและการประยุกต์ใช้เทคนิคโพเทนชิโอเมทรี คูลอมบ์เมทรี โวลแทมเมทรี และโพเทนชิโอเมทริกสทริปปิงอะนาลิซิส การศึกษาทดลอง ออกแบบ สร้าง และทดสอบเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 512	Advanced Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Theoretical framework and its applications on electrochemical analysis potentiometry, coulometry, voltammetry and potentiometric stripping analysis design, construct, testing for specific electrochemical instruments and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 513	การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักพื้นฐานของการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี กฎของเบียร์และการประยุกต์ใช้ การศึกษา ทดสอบปัญหาและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรสโกปี รวมทั้งลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 513	Advanced Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Fundamental backgrounds for spectroscopic analysis, Beer's law and its applications, study, investigation and analysis of specific errors encountered during the use of spectrometer, atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy including luminescence spectroscopy and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 514	เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ เช่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟี คาปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส ไมเซลล์ลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส โซลเอกซ์คลูชันโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของไหลยิ่งยวด รวมถึงการใช้งาน วิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 514	Advanced Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Qualitative and quantitative analysis using chromatographic methods such as gas chromatography, high performance liquid chromatography, ion chromatography, capillary electrophoresis, micellar electrophoresis, size exclusion chromatography and supercritical fluid chromatography, applications and troubleshooting in various types of chromatographic methods are included and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 515	เคมีอาชญาวิทยา	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการและความหมายของอาชญาวิทยาที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเคมี การใช้วิธีทางเคมีในการตรวจพิสูจน์หลักฐาน วัตถุพยาน และสถานที่เกิดเหตุ เช่นการตรวจสอบรอยพิมพ์ลายนิ้วมือและคราบเลือดด้วยวิธีตรวจวัดด้วยลูมิโนล การตรวจสอบเขม่าดินปืนด้วยวิธีอิมิสซันสเปกโทรสโกปีและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การตรวจสอบสารเสพติดด้วยวิธีโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องอื่นๆ</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 515	Forensic Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Principle concept and definition of forensic science, especially in the area of forensic chemistry, chemical modules in forensic analysis or crime scene investigation such as fingerprints latent, luminol test for blood stain, gunshot residue by emission spectroscopy and scanning electron microscope, drugs analysis using chromatography-mass spectrometry and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 711	อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับนักเคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>สารกึ่งตัวนำการโตะป ตัวนำประจุ การไหลของอิเล็กตรอนโฮล ลักษณะของรอยต่อพี-เอ็น การทำงานของรอยต่อพี-เอ็นไดโอดชนิดต่างๆ วงจรกรองลดแรงดันกระแสเพื่อหลักการการทำงานของไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ คุณสมบัติกระแส-แรงดันการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นวงจรขยายเชิงเส้นวงจรไบอัสไฟตรงของทรานซิสเตอร์ โครงสร้างและคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์ สนามไฟฟ้าออปแอม การขยายสัญญาณ วงจรอินทิเกรตกลุ่มของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ สถาปัตยกรรมภายใน การเชื่อมโยงกับภายนอก ภาษาที่ใช้ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 711	Advanced Electronics for Chemists	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Basic electronics devices, semiconductor, doping, conductor, electron-hole movement, characteristics and functions of P-N junction, diodes and current-voltage properties, rectifier, bipolar and linear amplifier of transistor, bias forward and reverse circuit, structure and properties of field effect transistor, signal enhancing-filtering and operational amplifier, integrated circuit, type of microcontrollers, architecture of microcontrollers, microcontroller languages and communication, digital and computer, and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 712	ไบโอเซนเซอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>คุณลักษณะของไบโอเซนเซอร์ สารทางชีวภาพ เอนไซม์ โปรตีน เนื้อเยื่อ แอนติบอดี จุลินทรีย์ กรดนิวคลีอิก การตรึงสารชีวภาพ การโมดิฟายดีอิเล็กโทรด พอลิเมอร์นำไฟฟ้า พอลิเมอร์ไม่นำไฟฟ้า พอลิเมอร์แลกเปลี่ยนไอออน รีดอกซ์พอลิเมอร์ ทรานส์ดิวเซอร์ทางไฟฟ้าเคมี ออปติคัลไบโอเซนเซอร์ ไบโอเซนเซอร์ที่อาศัยทรานส์ดิวเซอร์อื่นๆเช่น ทางความร้อน และเพียโซอิเล็กทริกการประยุกต์ใช้ของไบโอเซนเซอร์และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 712	Biosensors	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Properties of biosensors. Biological substances such as enzymes, proteins, tissues, antibody, microorganisms and nucleic acid. Immobilization methods and modified electrodes. Type of polymers such as conducting, nonconducting, ion-exchange and redox polymers. The electrochemical, optical, and other transducers such as thermal and piezoelectrics. The applications of biosensor and their related laboratory.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 713	เคโมเมตริก	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ประวัติ ความสำคัญและการนำเคโมเมตริกไปใช้ในงานวิจัย หลักสถิติสำหรับประเมินผลข้อมูลเช่น การกระจายของข้อมูล การเปรียบเทียบความแม่นยำและความเที่ยง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบการทดลอง การออปติไมซ์ข้อมูลแบบซิมเพล็กซ์ การวิเคราะห์และการจัดการสัญญาณ เช่นฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม เวฟเรท ทรานส์ฟอร์ม การวิเคราะห์แพทเทิร์น การทำให้เป็นมาตรฐาน</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 713	Chemometrics	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Introduction of chemometrics for research, statistics principle for evaluation and interpretation such as distribution, comparison of accuracy and precision, analysis of variance, experimental design, simplex optimization, signal and management of Fourier and wavelength transform, pattern analysis and calibration methods.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 714	แมสสเปกโตรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคแมสสเปกโตรเมทรี การเกิดไอออนแบบต่างๆ ที่สำคัญ การวิเคราะห์มวลแบบต่างๆ การตรวจวัดมวล การแตกมวลเพื่อหาโครงสร้างของสาร และการแปลผลจากแมสสเปกตรัมที่ได้ การประยุกต์ใช้งานของเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง-แมสสเปกโตรเมทรีที่มีระบบอินเตอร์เฟซต่างๆ เช่น อิเล็กโตรสเปร์ย์ (อีเอสไอ) แอทโมสเฟอริกเคมีคอลไอออไนเซชัน (เอพีซีไอ) และเมทริกซ์แอสซิสต์เลเซอร์ ไอออไนเซชัน (มาลดี)</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 714	Mass Spectrometry and Combined System	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Principles in mass spectrometry, major ionization methods, mass analyzers, mass detectors, ion fragmentation for structure elucidation, interpreting of mass spectra, applications of gas chromatography-mass spectrometry and liquid chromatography-mass spectrometry and its interfaces such as electrospray ionization (ESI), atmospheric chemical ionization (APCI) and matrix assisted laser desorption ionization (MALDI).</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 715	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีวิเคราะห์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีวิเคราะห์ บรรยายหรืออภิปรายโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเคมีวิเคราะห์ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 715	Topics of Current Interests in Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
Current or interesting topics or novel discoveries in analytical chemistry fields. Lecture or discussion by expert analytical chemist in related areas, including research discussion by student. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)		

กลุ่มวิชาชีวเคมี

คม 521	การประยุกต์ใช้ชีวเคมีทางการเกษตร	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
กระบวนการเมแทบอลิซึมของพืชและสัตว์ การสร้างพลังงานของเซลล์ การสังเคราะห์แสง การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ การตรึงไนโตรเจน กระบวนการสังเคราะห์เซคันดารีเมแทบอลิท์ของสิ่งมีชีวิต ภาวะเครียดออกซิเดชัน การจัดการพันธุกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีวเคมีในการเกษตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและการอุตสาหกรรม ปฏิบัติการชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาปริมาณสารชีวโมเลกุลที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร การตรวจสอบความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการผิดปกติของวิถีเมแทบอลิซึมในพืชและสัตว์ การตรวจสอบความใกล้ชิดระหว่างสายพันธุ์ การตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 521	Biochemical Application in Agriculture	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
Advanced concepts of plant and animal metabolism bioenergetics photosynthesis carbon dioxide fixation nitrogen metabolism of secondary metabolite fixation oxidative stress germplasm for animal and plant breeding biochemical application for agriculture postharvest and agro-industry practical learning in agricultural productivity biochemical analysis enzyme regulation in plant and animal determination germplasm analysis agricultural productivity determination after postharvest and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)		

คม 522	เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีนและเอนไซม์ สมบัติทางจลนศาสตร์ของเอนไซม์ เทคนิคทางชีวเคมีสำหรับเตรียมโปรตีนและเอนไซม์ทั้งจากธรรมชาติและรีคอมมิแนนท์ตลอดจนทำให้บริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้โปรตีนและเอนไซม์ด้านต่างๆ ทั้งระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 522	Technologies of Protein and Enzyme	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>The relationship of chemical structure and physical properties of proteins and enzyme, enzyme kinetic and biochemical technique for preparation, purification of proteins and natural enzymes from nature cell or recombinant DNA. The application of proteins and enzymes in both of laboratory and industry scales.</p> <p>(Lecture 0 hours Practice 3 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 523	เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีและกายภาพอย่างเป็นระบบของน้ำตาลและโพลีแซคคาไรด์ กรดไขมันและลิปิด การวิเคราะห์สมบัติของแป้ง กระบวนการผลิตแป้ง การแยกโมเลกุลแป้งและการวิเคราะห์โครงสร้างในระดับโมเลกุล การตัดแปรแป้งและการนำไปใช้ประโยชน์ การสกัด แยก น้ำมัน การวิเคราะห์และทำให้บริสุทธิ์ใน ห้องปฏิบัติการ กระบวนการสกัดและรีไฟน์ในระดับอุตสาหกรรม ควบคุมคุณภาพ การดัดแปลงโมเลกุลไขมันโดยเอนไซม์และจุลินทรีย์ อุตสาหกรรมต่อเนื่องของน้ำมันพืชและลิปิดอื่นๆ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 523	Technology of carbohydrate and lipid	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Systematic approaches on the physical and chemical properties of sugars and polysaccharides, fatty acids and other lipids, starch analysis, starch production, starch fractionation, molecular structure analysis, modification of starch and applications, extraction of total lipid, lipid analysis and lipid purification in laboratory, industrial process of fat and oil extraction, oil refining process, quality control, microbial and enzymatic modification of lipids, fats and oils utilization and oleochemical industries.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 1 hours / week)</p>		

คม 524	สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>สารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กลุ่มหลักของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในธรรมชาติ การแยกสาร การทำให้บริสุทธิ์และการหาโครงสร้างทางเคมี กลไกการออกฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์ต่อสรีรวิทยาและชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต พิษวิทยา เภสัชวิทยา และการสังเคราะห์ตามธรรมชาติของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 524	Bioactive compounds	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Bioactive compounds from natural products. Major classes of bioactive compounds from living organisms and non-living organism. Isolation, purification and chemical structure determination. Mechanism of bioactive compounds on physiology and biology of organisms. Toxicology pharmacology and synthesis of natural bioactive compounds. Industrial, biotechnological and medical applications.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 525	เครื่องมือทางชีวเคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การศึกษาหลักการ ทฤษฎี ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องมือชีวเคมีร่วมสมัย และปฏิบัติการเครื่องมือ วิธีการ และทักษะต่าง ๆ การทำงานของเครื่องมือชนิดต่างๆ ที่ใช้ทางชีวเคมี ได้แก่ เทคนิคการทำให้เซลล์แตก การปั่นเหวี่ยงเพื่อแยกออร์แกเนลล์ต่าง ๆ การแยกเอนไซม์และสารโมเลกุลใหญ่ ด้วยเจลฟิลเตรชัน อิเล็กโทรโฟรีซิส ไอออนเอ็กซ์เชนจ์โครมาโทกราฟี ไดอะไลซิส ไลโอฟีไลเซชัน การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเอนไซม์ลิงค์อิมมูโนซอร์พเบนท์แอสเสย์ เพื่อการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในงานวิจัยทางด้านชีวเคมี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 525	Biochemical Instrumentation	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>The principles, theory, composition of modern biochemical instruments and experiments of method and skill for biochemical instruments such as cell separation and cell lysis, separation and analysis of organelles and biomolecules using gel filtration, electrophoresis, ion exchange chromatography, dialysis, high performance liquid chromatography, enzyme linked immunosorbent assay. The application of biological instruments in biochemical researches and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 721	ชีวเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎี ภาคบรรยาย และการอภิปรายกลุ่ม โดยศึกษารายละเอียดระดับโมเลกุลของเมตาบอลิซึมของสารชีวเคมีแต่ละชนิด และการควบคุมเมตาบอลิซึมที่ระดับยีน รวมถึงความผิดปกติของเมตาบอลิซึมด้วย โดยใช้เทคนิคขั้นสูงและความรู้ใหม่ๆ ทางชีวเคมี รวมถึงการประยุกต์หลักการทางชีวเคมีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 721	Advanced Biochemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Learning method based on lecture and group participations in modern molecular metabolism of biomolecule and its genetic control as well as their abnormality, the new and advanced application technologies in biochemistry in various areas.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 722	เซลล์วิทยาและอณูชีวเคมี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>พื้นฐานทางด้านเซลล์วิทยา โครงสร้างและองค์ประกอบของเซลล์ชนิดต่างๆ โครงสร้างและสมบัติของสารพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ข้อมูลพันธุกรรม การกลายพันธุ์ การซ่อมแซมดีเอ็นเอ กระบวนการจำลองแบบ การคัดลอกแบบ และการสร้างโปรตีน การแสดงออกของยีนและการควบคุม การตรวจสอบพันธุกรรมด้วยวิธีการทางพันธุวิศวกรรม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 722	Cell Biology and Molecular Biochemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Fundamental of cell biology including organells and cell structure and functions. Structure and properties of genetic materials, process of genetic inheritance, genetic information, mutation, DNA damage and repairing, DNA replication, RNA transcription and translation, gene expression and regulation. Genotyping by genetic engineering and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 723	ยีนและจีโนม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและสมบัติของกรดนิวคลีอิก การสร้างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และโปรตีน การควบคุมการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ทฤษฎีเกี่ยวกับยีนและจีโนม การแสดงออกและการควบคุม การแสดงออก การกลายพันธุ์และการซ่อมแซม ตัวอย่างความเกี่ยวเนื่องของยีนและจีโนมกับการทำงานของผลผลิตในระบบสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่ระดับโมเลกุล ระดับเซลล์ และระดับสิ่งมีชีวิตทั้งสิ่งมีชีวิต (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 723	Gene and genome	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure and properties of nucleic acid DNA replication transcript translation and regulation gene and genome methodology gene expression and regulation mutation DNA repair molecular cellular and population gene and genome expression.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 724	หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาชีวเคมี บรรยายหรืออภิปรายโดยนักชีวเคมีที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 724	Topics of Current Interests in Biochemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Modern or current Interesting topics in biochemistry, Lecture or discussion by specialist in biochemical areas including research discussion by student.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์		
คม 531	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างอะตอมและพันธะเคมี โมเลกุลและผลึกของสารประกอบอนินทรีย์ เคมีของโลหะทรานซิชัน เสถียรภาพทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ ธรรมชาติและความสำคัญของสารประกอบเชิงซ้อนต่อระบบสิ่งแวดล้อมและชีวภาพ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 531	Advanced Inorganic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Atomic structure and chemical bonding, molecule and crystal of inorganic compound, chemistry of transition metal, kinetic and thermodynamic stabilities, nature and importance of complex to environmental and biological system.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 532	ปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยาเคมีอนินทรีย์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>จลนพลศาสตร์เคมีและกลไกของปฏิกิริยาของเคมีอนินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารประกอบเชิงซ้อนรูปร่างสี่เหลี่ยมแบนราบและทรงเหลี่ยมแปดหน้า ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาการเพิ่มและลด เคมีชีวอนินทรีย์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 532	Reaction and Mechanism of Inorganic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Chemical kinetics and reaction mechanism of inorganic chemistry, substitution reaction of square planar and octahedral complex, oxidation and reduction reaction, substitution and elimination reaction, bioinorganic chemistry.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 533	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการและปฏิบัติการทฤษฎีกลุ่มและกลุ่มจุดสำหรับการวิเคราะห์หาโครงสร้างของสารประกอบ การหาลักษณะเฉพาะของโมเลกุลอนินทรีย์ด้วยเทคนิคอินฟราเรดและรามานสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี การเลี้ยวเบนของเอ็กซ์เรย์และสเปกโทรสโกปีที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการการประยุกต์สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอนินทรีย์</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 533	Spectroscopy of Inorganic Compounds	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Theoretical and practical group theory and point group for structural determination of compound, characterization of inorganic molecule by spectroscopy techniques; infrared, Raman, UV -visible, nuclear magnetic resonance, X-ray diffraction and related spectroscopy, laboratory practical applications of spectroscopy for inorganic compound.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 534	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและพันธะเคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ปฏิบัติการแทนที่ลิแกนด์ ปฏิบัติการเพิ่มแบบออกซิเดทีฟและการลดแบบรีดักทีฟ ปฏิบัติการแทรกสอดและการกำจัด การประยุกต์ใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 534	Organometallic Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Structure and chemical bonding of organometallic compound, preparation and characterization of organometallic compound, additive oxidative addition and reductive elimination reaction, insertion and elimination reaction, applications of organometallic compound and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 535	เคมีซูพราโมเลกุล	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการของเคมีซูพราโมเลกุล อัตรกิริยาซูพราโมเลกุล การออกแบบซูพราโมเลกุล เคมีโฮสต์-เกสต์ของสารละลาย เซลฟ์-แอสเซมบลี เคมีซูพราโมเลกุลในสภาวะของแข็ง การประยุกต์ใช้ทางด้านเคมีนาโน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 535	Supramolecular Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Concepts in supramolecular chemistry, supramolecular interaction, supramolecular design, solution host-guest chemistry, self-assembly, solid-state supramolecular chemistry, applications in nanochemistry.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 536	ผลึกศาสตร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการและความรู้พื้นฐานของผลึกศาสตร์ สมมาตรของผลึกในโครงสร้างสองและสามมิติ วิธีการเตรียมและการเติบโตของผลึกเชิงเดี่ยว เทคนิคการทำผลึกให้บริสุทธิ์ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การหาลักษณะเฉพาะของโมเลกุลโครงสร้างขนาดใหญ่และขนาดเล็ก พันธะเคมีของอะตอมในผลึก</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 536	Crystallography	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Principle and fundamental of crystallography, symmetry of crystal in two and three dimensions, synthesis and growth of single crystal, crystallization technique, X-ray diffraction, characterization the structure of macro and micro molecules, chemical bonding in crystal.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 731	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารอนินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โมเลกุลและผลึกของสารอนินทรีย์ เคมีของโลหะทรานซิชัน ความเสถียรและกลไกปฏิกิริยาของสารประกอบเชิงซ้อน ธรรมชาติของสารประกอบเชิงซ้อน สารประกอบเชิงซ้อนกลุ่ม สมบัติทางเคมีและกายภาพของสารประกอบอนินทรีย์ เกลือ ลิแกนด์ เซรามิก พอลิเมอร์อินทรีย์ และโลหะ ความสำคัญของสารประกอบเชิงซ้อนต่อระบบสิ่งแวดล้อมและระบบทางชีวภาพ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 731	Advanced Reaction and Synthesis in Inorganic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Molecule and crystal of inorganic compound, chemistry of transition metal, stability and reaction mechanism of complex, nature of complex, cluster complex, chemical and physical properties of inorganic compounds; kaolin, zeolite, ceramic, fullerene, glass and metal, the importance of complex to environmental and biological system.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 732	สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ศึกษาโครงสร้างและสมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของสารประกอบอินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารประกอบโมเลกุลซับซ้อน เช่น เมทัลโลพอร์ไฟรินและฮีโมโพรตีน พันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์และโคออร์ดิเนชันโดยใช้ข้อมูลสเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 732	Spectroscopy and Crystallography of Inorganic and Coordination Compounds	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structural and electronic study of inorganic and coordination compounds especially cluster compounds; metalloporphyrin and heme protein, chemical bonding in inorganic and coordination compounds using information of spectroscopy and crystallography.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 733	สมบัติและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของเซรามิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>สมบัติทางเคมีและกายภาพของวัสดุเซรามิกและแก้ว ทฤษฎีและวิธีการของการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของเซรามิกและแก้ว เทคนิคการขึ้นรูปแก้วและเซรามิกในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์วัสดุดิบ ส่วนผสมของเซรามิกและแก้ว การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์หลังการขึ้นรูปและการเผา เซรามิกขั้นสูง แอคซูเอเตอร์ ทรานสดีวเซอร์ เพียโซเซรามิก นาโนเซรามิก</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 733	Properties and Characterization of Advanced Ceramics	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Chemistry and physics properties of ceramics and glass materials. Theory and method of ceramics and glass characterization. Processing techniques of ceramics and glass. Analyses of raw materials, compositions of ceramics and glass. Characterization of processed products. Advanced ceramics such as actuator, transducer, piezoceramics and nanoceramics.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 734	หัวข้อที่น่าสนใจทางทางเคมีอนินทรีย์	2 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอนินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีที่มีความชำนาญในด้านทางเคมีอนินทรีย์ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 734	Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry	2 (2-2-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Current or interesting topics or novel discoveries in inorganic chemistry fields. Lecture or discussion by expert inorganic chemist in related areas, including research discussion by student and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 735	เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการตัวเร่งปฏิกิริยาในเคมี ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา การดูดซับบนพื้นผิว เคมีและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพื้นผิว การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิบัติการตัวเร่งปฏิกิริยา การดูดซับ การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 735	Chemistry of Catalyst	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Principle of catalyst in chemistry, type of catalyst, adsorption on surface, chemical and kinetics of surface reaction, catalyst design, applications of catalyst, laboratory catalyst; adsorption, crystal design and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 736	เคมีสภาวะของแข็ง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างผลึก พันธะเคมีในของแข็ง ความบกพร่องของผลึก สมบัติแม่เหล็กและทางแสง วิธีการสังเคราะห์ของแข็ง การหาลักษณะเฉพาะของแข็งด้วยเทคนิคผลึกศาสตร์และการเลี้ยวเบน เทคนิคสเปกโทรสโกปีและไมโครสโกปี เทคนิควิเคราะห์สมบัติทางความร้อน (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 736	Solid State Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Crystal structure, chemical bonding in solid, crystal defect, magnetic and optical properties, solid synthesis method, characterization of solid; crystallography and diffraction techniques, spectroscopy technique and microscopy, thermal analysis.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ

คม 541	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาต่างๆ เช่น การเติม การควบแน่น โคออร์ดิเนชัน กลไกของปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชันต่างๆ กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่างๆ เช่น แบบบัลค์ สารละลายแขวนลอย อิมัลชัน เทคนิคการตรวจสอบลักษณะเฉพาะ และการวิเคราะห์พอลิเมอร์ เช่น เจลเพอร์มีเอชันโครมาโทกราฟี สแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโคปี อินฟราเรดและรามาน สเปกโทรสโคปี และการวิเคราะห์ทางความร้อน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 541	Polymer synthesis and characterization	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science, IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Synthesis of polymers by different reactions such as addition, condensation and coordination polymerizations and their mechanisms. Techniques of polymer synthesis such as bulk, solution, suspension and emulsion. Characterization and analysis techniques of polymer such as Gel permeation chromatography, Scanning electron microscopy, Infrared and Raman spectroscopies and thermal analysis and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 542	สมบัติและการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ ลักษณะวิสโคอิลาสติกและรีแลกเซชัน สมบัติการละลาย สมบัติทางไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์ และจลนศาสตร์ของการทรานซิชันของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 542	Properties of polymer and their analyses and testing	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Structures and morphologies of polymer, viscoelastic and relaxation, solubility and electronic properties, thermodynamics and kinetics of polymer transition, mechanical property of polymer and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 543	การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>วิทยากระแสของพอลิเมอร์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิทยากระแสของพอลิเมอร์ขณะขึ้นรูป การเตรียมวัตถุดิบในการขึ้นรูป สารเติมแต่งพอลิเมอร์ รวมถึงเทคโนโลยีการขึ้นรูปพอลิเมอร์ ด้วยกระบวนการต่างๆ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 543	Processing and Rheology of Polymers	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Rheology properties of polymers, theory of polymer rheology during processing, preparation of raw materials for polymer processing, polymer additives, including polymer processing technology. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 544	เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยสังเคราะห์ การปั่นเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ การทอ การพิมพ์ และการตกแต่งสำเร็จทางเชิงกลและทางเคมีของสิ่งทอ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 544	Textile technology	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Sources of natural fibers, synthetic fibers. Preparation of synthetic fibers. Fiber spinning. Chemical and physical properties of natural fibers and synthetic fibers. Dyeing textile materials with synthetic dye and natural dye. Finishings of functional fabrics, for example, crease resistance, water repellence, aroma and anti-microorganism. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 545	เคมีของสีและการย้อม	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีของแสงที่เกี่ยวข้องกับสี ทฤษฎีของสีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของสี อุณหพลศาสตร์ของการย้อมสี ชนิดของสีย้อม การวิเคราะห์ปริมาณสีย้อม และการทดสอบวัสดุสิ่งทอย้อมสี รวมถึงการใช้ประโยชน์จากสีย้อมธรรมชาติ (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 545	Color chemistry and dyeing	2 (2-0-4)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Light theory of color relevance, color theory involving chemical structure of molecule, mechanisms and thermodynamics of dyeing, class of dye, determination of dye content and testing of dyed textile materials, including applications of natural dye. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

คม 546	ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การเตรียมเส้นใยธรรมชาติ และสังเคราะห์ก่อนย้อมสี การย้อมสีเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ด้วยสีชนิดต่าง ๆ การวิเคราะห์ปริมาณสีในวัสดุย้อม การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ และการทดสอบ</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 546	Textile Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Preparation of natural and synthetic fibers and synthetic fibers before dyeing, dyeing of natural fibers and synthetic fibers with different classes of dye, determination of dye content in the materials, finishing of textiles and testing.</p> <p>(Lecture 0 hours Practice 3 hour Self-study 1 hours / week)</p>		
คม 741	กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชันและการการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอร์โรเซชันแบบต่างๆ ได้แก่ พอลิเมอร์โรเซชันและขั้นและแบบเติม โคพอลิเมอร์โรเซชัน และการดำเนินไปของปฏิกิริยา การตรวจสอบเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้านน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยและการแจกแจงน้ำหนักโมเลกุล โครงสร้างทางเคมี และการเปลี่ยนสถานะของพอลิเมอร์โดยความร้อน การสลายตัวและเสถียรภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 741	Mechanisms and kinetics of polymerization and polymer characterization	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Mechanism and kinetics of the various types of polymerization reaction i.e. step-wise and chain addition polymerization, copolymerization and extent of reaction. Characterization of polymers with respect to molecular weight averages and distribution, chemical structure and thermal transitions. Polymer degradation and stabilization. Techniques used for polymer identification and analysis and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 742	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ คอนฟอร์เมชันของโมเลกุลพอลิเมอร์ อุณหพลศาสตร์ของโมเลกุลพอลิเมอร์ สมดุลระหว่างเฟส เฟสของแข็งของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 742	Physical Chemistry of Polymer	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structures and morphologies of polymer, conformation of polymer molecule, thermodynamics of polymer molecule, Phase equilibria, solid state of polymer and mechanical property of polymer.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 743	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ องค์ประกอบหลักของวัสดุเชิงประกอบ การจำแนกและประเภทของวัสดุเชิงประกอบ โครงสร้างและสมบัติต่างๆ ของวัสดุเชิงประกอบ พลาสติกที่เสริมแรงด้วยอนุภาคและเส้นใยชนิดต่างๆ กลไกการเสริมแรงของวัสดุเชิงประกอบ กระบวนการที่เกี่ยวข้องในการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ ตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบ เทคนิคการขึ้นรูป และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ และวิทยากระแสของพอลิเมอร์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 743	Polymer Blends and Composite Materials	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Introduction to polymer blends and composites materials, constituents of composites, classification/types of composites, structure and properties of composites, particulate- and fiber-reinforced plastics, toughening mechanisms of composites, fabrication/processing techniques of polymer blend and composites, industrial applications of polymer blend and composites, and polymer rheology.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 744	เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยสิ่งทอก่อนการทอและการย้อมสี การทำให้ผ้าขาว การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอทางเชิงกลและทางเคมี สิ่งทอสมบัติพิเศษและสิ่งทอเทคนิค และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 744	Chemistry of Textile Industry	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure of natural and synthetic fibers, preparation of textile fiber weaving and dyeing, whitening of textile materials, finishing of textile using mechanical and chemical techniques, functional and technical textiles and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 745	การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การวิเคราะห์ชนิดของวัสดุสิ่งทอ การวิเคราะห์สมบัติทางเชิงกลต่างๆ ของวัสดุสิ่งทอ เช่น ความแข็งแรง ความเหนียว ความยืดหยุ่น สมบัติการสวมใส่ การเกิดไฟฟ้าสถิต การป้องกันแสงยูวี การวิเคราะห์สมบัติของวัสดุย้อมสี เช่น ความเข้มสี ความคงทนต่อการซัก ความคงทนต่อแสง และความคงทนต่อการขัดถู และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 745	Textile Analyses and Testing	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Identification of textile materials, test of mechanical property of textile materials such as strength, tenacity, flexibility, wear property, electrostatic formation, UV protection. Analyses of dyed textile materials such as color strength, fastness to washing and light, and rubbing fastness and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 746	หัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ เช่น พอลิเมอร์ทางการแพทย์ พอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุผสมนาโน สิ่งทอนาโน</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 746	Topics of Current Interests in Technology of Polymers and Textiles	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Interesting of current topics or inventions in polymers or textile technologies such as medical polymers, biopolymers, nanocomposites and nanotextiles.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

คม 551	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>แนวคิดและการจำแนกประเภทกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ หลักการเขียนและการเสนอกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษากลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกปฏิกิริยา ปัจจัยที่มีผลต่อกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 551	Advanced organic chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 451 Advanced Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>Concepts and classification of organic reaction mechanisms, Principles for writing and proposing organic reaction mechanisms, Theory involving mechanistic studies, Experimental design and methods of determining reaction mechanisms, Factors affecting organic reaction mechanisms.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 552	การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 351 การใช้สเปกโตรเมตรีในการพิสูจน์สารประกอบอินทรีย์ หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์โดยวิธีสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อินฟราเรด อัลตราไวโอเลตและวิชีเบิลสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบ 1 มิติ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบ 2 มิติ ฟลูออโรสโคป และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 552	Spectroscopic Characterisation of Bioactive Compounds	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 3 5 1 Spectrometric Identification of Organic Compound or as approved by program committee	
<p>Identification of organic compound by spectroscopy such as infrared, ultraviolet and visible spectroscopy, one-dimension nuclear magnetic resonance spectroscopy, two-dimension nuclear magnetic resonance spectroscopy, X-ray crystallography and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 553	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 452 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>เคมีของสารผลิตภัณฑ์ตามธรรมชาติ ชีวสังเคราะห์และการสังเคราะห์ทางเคมีของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีการสำหรับการวิเคราะห์สารพิษเคมี การแยกและการทำบริสุทธิ์สารอินทรีย์จากสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การหาโครงสร้างเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 553	Advanced Natural Products Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 4 5 2 Natural Product Chemistry or as approved by program committee	
<p>The chemistry of natural products, biosynthesis and chemical synthesis of natural products, methods for analysis of phytochemicals, separation and purification of organic compounds from natural products, identification of chemical structure and bioactivity of natural products and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 554	การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>แนวทางการพัฒนายาใหม่จากพืชสมุนไพรโดยอาศัยความรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของยาและการออกฤทธิ์ การสังเคราะห์หรือดัดแปลงเชิงเคมีของตัวยาสำคัญเพื่อเพิ่มความคงตัวและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 554	Natural Product Synthesis for drug	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 451 Advanced Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>Concepts for new drug development using knowledges of structure activity relationship; synthesis or chemical modification of active drug to improve stabilities and pharmacological activity.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 555	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างการจำแนกประเภทและการเรียกชื่อ สมบัติทางเคมีและปฏิกิริยาของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก การสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก การประยุกต์นำไปใช้สังเคราะห์สารอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 555	Heterocyclic Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 451 Advanced Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>Structure, classification and nomenclature, chemical properties and reactions of heterocyclic compounds, synthesis of heterocyclic compounds, synthetic application to various organic compounds and natural products.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 751	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารอินเทอร์มีเดียต การติดตามกลไกปฏิกิริยาของปฏิกิริยาต่างๆ เช่น ปฏิกิริยาที่มีขั้ว ปฏิกิริยาฟรีเรดิคอล ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน การค้นคว้าปฏิกิริยาการสังเคราะห์สมัยใหม่ และกลไกของปฏิกิริยาเคมี การศึกษาปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์แบบอสมมาตร การพัฒนาปฏิกิริยาให้มีการเลือกเฉพาะสูง และการประยุกต์ใช้กับการสังเคราะห์แบบอสมมาตร และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 751	Advanced Organic Reactions and Syntheses	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure and organic reactions, intermediate compounds, the following of reaction mechanisms such as polar reactions, free radicals reactions, oxidation-reduction reactions and other reactions involving reaction mechanism, a survey of modern synthetic reactions and mechanism, study on modern asymmetric organic reactions, highly selective reactions, development and applications in asymmetric synthesis and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 752	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการของปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก เคมีสารประกอบโลหะอินทรีย์เฮเทอโรไซคลิก การสังเคราะห์ทางชีวภาพและเคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกในทางชีวเคมี ทางยา และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 752	Advances in Heterocyclic Compounds	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Concept of reactions and synthesis on heterocyclic compounds, organometallic heterocyclic chemistry, biosynthesis and chemical synthesis of heterocyclics in biochemistry, medicines and natural product.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 753	สเตอริโอเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>แนวคิดขั้นสูงของสเตอริโอเคมี พลศาสตร์สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์โครงสร้างของโมเลกุลอะไซคลิก ไซคลิกและเฮเทอโรไซคลิก ผลของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดของปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ที่มีสเตอริโอเคมีเฉพาะ และการสังเคราะห์สารอสมมาตร</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 753	Advanced Stereochemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Advanced concept in stereochemistry, dynamic stereochemistry, conformational analysis of acyclic, cyclic and heterocyclic molecules, effect of conformations on reaction rates, types of stereoselective in organic reactions and asymmetric synthesis.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 754	สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและกลไกการเกิดปฏิกิริยา กฏสิบแปดอิเล็กตรอนและเลขออกซิเดชัน สารประกอบโลหะอินทรีย์ในการสังเคราะห์สารที่มีโครงสร้างซับซ้อนและสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 754	Organometallic Compounds in Organic Synthesis	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structures and mechanism, the eighteen electron rule and oxidation state, organometallic compounds in organic synthesis of complex molecules and biological active compounds. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 755	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีอินทรีย์ที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 755	Topics of Current Interests in Organic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Modern or current interesting topics in organic chemistry. Lecture or discussion by specialist in organic chemistry area including research discussion by student. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

คม 561	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ทฤษฎีของอุณหพลศาสตร์ พลังงานอิสระกิบบส์และสมดุลเคมีอุณหพลศาสตร์ของสารละลาย สมดุลระหว่างเฟส สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ไฟฟ้าเคมี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 561	Chemical Kinetics	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry ³ or as approved by program committee	
<p>Kinetics theory of gas, thermodynamics Gibbs free energy and equilibrium, thermodynamic of solution, phase equilibrium, electrolyte solution and electrochemistry.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 562	จลนพลศาสตร์เคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกของปฏิกิริยาปฏุม กฎของอาร์เรเนียส ทฤษฎีสารก่อกำมันต์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คะตะลิสและเอนไซม์ การจัดการข้อมูลและการลดกลไกของปฏิกิริยาที่ซับซ้อนของสารประกอบเชิงซ้อน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 562	Chemical Kinetics	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Rate of reaction, mechanism of elementary reaction, Arrhenius's law, activated complex theory, kinetic theory of gas, catalysis and enzyme reactions, data treatment and deduction of complex reaction mechanism and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 563	นิวเคลียร์และเคมีรังสี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>เคมีและฟิสิกส์ของการเกิด การแยกและการชี้เฉพาะของสารกำมันตรังสี กิจกรรมของสารกำมันตรังสีที่เกิดจากธรรมชาติ และที่สังเคราะห์ได้ การสังเคราะห์ธาตุ การเตรียมและคุณสมบัติทางเคมี เครื่องปฏิกรณ์ การประยุกต์ของธาตุกำมันตรังสีไอโซโทปทางเคมี</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 563	Nuclear and Radiochemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Chemistry and physics of formation, separation and identification of radioactives. Activity of natural and synthetic radioactives. Preparation of synthetic element. Construction and chemical properties of nuclear reactor and applications of radioactives in chemistry.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 564	เคมีควอนตัม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีดั้งเดิม สมการคลื่นของชโรดิงเจอร์ ทฤษฎีเพอเทอเบชัน โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม ทฤษฎีเกี่ยวกับโมเลกุล โมเลกุลที่ประกอบด้วย 2 อะตอม โครงสร้างอะตอม วิธีประมาณและการประยุกต์ทางสเปกโทรสโกปีและโฟโตเมตรี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 564	Quantum Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Theory of quantum and classical, schrodinger wave equations, theory of perturbation, electron structure of atom, theory of molecule, molecule consists of 2 atoms, atomic structure, proximate method, application spectroscopy and photometry. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 565	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี การสังเคราะห์และการหา ลักษณะเฉพาะของวัสดุขนาดนาโนโดยเครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ กล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การประยุกต์ใช้วัสดุนาโนประเภทโฟโตคะตะลิสในการสลายตัวสารอินทรีย์จากสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมสิ่งทอและปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 565	Nanoscience and Nanotechnology in Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Nanoscience and nanotechnology in chemistry, synthesis and characterization of nanomaterial by X-ray diffractometer, scanning electron microscope and transmission electron microscope, application of photocatalyst nanomaterial for degradation of organic compounds from environmental, petroleum industry, textile industry and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 761	เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการพื้นฐานและปรากฏการณ์ของเคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว การศึกษา การดูดซับระหว่างผิวสัมผัสของเหลว-ของเหลว ของแข็ง-ก๊าซ และของแข็ง-ของเหลว เพื่อการประยุกต์ใช้ในการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 761	Colloid Chemistry and Surface Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Fundamental principle and phenomena of colloid and surface chemistry, adsorption study of liquid-liquid, solid-gas and solid-liquid interfaces for heterogeneous catalysis application and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 762	ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การไหลของของไหล การถ่ายโอนมวลสารและความร้อน ความคล้ายกันของการนำพาแบบต่างๆ สภาพที่รอยต่อระหว่างวัฏภาคต่างๆ กระบวนการผลิตวัสดุ หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์เชิงเคมีในอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุ สเปกโทรเมทรีแบบปล่อยรังสีเชิงอะตอม สเปกโทรเมทรีแบบการเรืองรังสีเอ็กซ์ สเปกโทรเมทรีแบบวัดการสูญเสียพลังงานของอิเล็กตรอน (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 762	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Fluid flow, mass and heat transfer, similarities among different types of transport, boundary conditions at different types of interfaces, basic principles of chemical analysis in the materials industry, atomic emission spectrometry, X-ray fluorescence spectrometry, and electron energy loss spectrometry. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 763	เคมีคอมพิวเตอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การใช้เคมีควอนตัมศึกษา ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล กลศาสตร์เชิงโมเลกุล หลักและการประยุกต์ใช้วิธีแอบอินซิโอ วิธีเซมิเอมพิริคัล วิธีมอนทีคาร์โล วิธีมาตรฐานทางคอมพิวเตอร์อื่น ๆ และโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อใช้แก้ปัญหาทางเคมี (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 763	Computational Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>The usage concept of quantum chemistry for study of molecular mechanics, molecular orbital theory. Principle and applications of <i>ab initio</i> method, semiempirical method, Monte Carlo method, other basic computational methods and software packages to solve problems in chemistry.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 764	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่ทันสมัยหรือค้นพบใหม่และน่าสนใจในสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ การบรรยายหรืออภิปรายโดยนักวิทยาศาสตร์ที่มีความชำนาญในแต่ละด้านของเคมีเชิงฟิสิกส์ และการอภิปรายจากการศึกษาค้นคว้าของนักศึกษา</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 764	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Modern or current and interesting topics in physical chemistry, lecture or discussion by specialist scientists in physical chemistry and research discussion by student.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

คม 571	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>หลักความปลอดภัยและการควบคุมป้องกันความสูญเสีย การแสดงถึงอันตราย และการจัดการ รวมถึงการประเมินความเสี่ยง หลักการของการบริหารความปลอดภัย ข้อกำหนดและกฎหมายความปลอดภัย ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO14001 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 18000</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 571	Safety in Industrial Chemical Process	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	
<p>Principles of safety and loss prevention control, hazard identification and handling including risk assessment, principles of safety management, legislation and safety laws, environmental system management standard ISO 14001, occupational health and safety management system standard ISO 18000.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 572	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>หลักเบื้องต้นของการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม การใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ศักยภาพของการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าและความร้อน ระบบไฟแสงสว่าง หม้อน้ำ ระบบปรับอากาศ ระบบอากาศอัด ศักยภาพในการประหยัดโดยวิธีการจัดการพลังงาน เครื่องมือและการตรวจวัดการใช้พลังงาน การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ และแผนอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาเกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 572	Energy Conservation and Management in Industries	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	
<p>Basic principles of energy conservation and management in the industries, usage of electrical and thermal energy, energy conservation potentials for electrical and thermal systems, lighting systems, boilers, air conditioning systems, compressed air systems, energy conservation potentials by energy management methods, energy audit tools and energy auditing method, economic analysis and energy conservation plan, energy conservation laws, case studies in energy conservation and management.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 573	หัวข้อสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>การบรรยายต่างๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 573	Selected Topic in Industrial Chemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	None	
<p>Series of lectures in interesting topics in industrial chemistry.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		
คม 574	หัวข้อสนใจทางเทคโนโลยีโลหะกรรมและแก้ว	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>การบรรยายต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่น่าสนใจในอุตสาหกรรมโลหะและอุตสาหกรรมแก้ว</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 574	Selected Topic in Metallurgy and Glass Technologies	2 (2-0-4)
Prerequisite	None	
<p>Series of lectures in interesting technologies in metal industry and glass industry. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		
คม 575	พฤติกรรมทางความร้อนของวัสดุและวัสดุอุตสาหกรรม	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>พฤติกรรมของวัสดุในอุตสาหกรรมเมื่อได้รับความร้อน ปฏิบัติงานซินเทอริงในเซรามิก การหลอมแก้ว การถลุงโลหะ การบำบัดด้วยความร้อนในแก้วและโลหะ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 575	Thermal Behaviour of Raw Materials and Industrial Materials	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Thermal behaviour of raw materials in glass, ceramics and metal industries, ceramic sintering, glass melting, metallurgy smelting, heat treatment in glass and metal and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 576	จุลทรรศน์ศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>กล้องจุลทรรศน์แสง อันตรกิริยาของอิเล็กตรอนกับชิ้นงาน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน สเปกโทรเมทรีการกระจายพลังงานของรังสีเอ็กซ์ การเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นๆ กรณีศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์จุลทรรศน์ศาสตร์ในการวิจัยและอุตสาหกรรม การเตรียมชิ้นงาน การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของวัสดุอุตสาหกรรมด้วยเทคนิคทางจุลทรรศน์ศาสตร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 576	Microscopy for Industries	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Light microscope, interaction of electrons with the specimen, scanning electron microscope, transmission electron microscope, energy-dispersive X-ray spectrometry, a comparison with other techniques, case studies in application of electron microscopy in research and industries, sample preparation, analysis of microstructure of industrial materials by microscopy and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 577	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>แนวคิดพื้นฐานของตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีการเร่งปฏิกิริยา การออกแบบและการเลือกตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการผลิตตัวเร่งปฏิกิริยา การหาลักษณะเฉพาะเชิงกายภาพ และการตรวจสอบตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดโลหะบนฐานต่างๆ ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดกรดและซีโอไลต์และออกซิเดชันโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 577	Catalyst Technology	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Basic concepts of catalyst, rates and kinetic of catalytic reaction catalyst design and selection, catalyst preparation and manufacturing, physical characterization and examination of supported metal catalyst, acid and zeolite catalyst and catalytic oxidation and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 578	เทคโนโลยีการสันดาป	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ ประเภทของเชื้อเพลิงและวิธีการทดสอบเชื้อเพลิง ทฤษฎีการเผาไหม้และการคำนวณการเผาไหม้ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องการเผาไหม้ปฏิกิริยาและกระบวนการเผาไหม้ ค่าความร้อนเชื้อเพลิงปริมาณอากาศที่ต้องการในทางทฤษฎีและในการเผาไหม้จริง การวิเคราะห์ก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ การคำนวณสมดุลพลังงานความร้อนก่อนและหลังการเผาไหม้</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 578	Combustion Technology	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	
<p>Fuel and combustion fuel, combustion fuel type and fuel testing. Theoretical calculations of burning fuel including the apparatus, reaction of combustion processes, heating values for burning fuel, analysis of out gases from burning and the calculation of thermal energy balance before and after burning.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 579	การออกแบบถังปฏิกรณ์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>แนวคิดในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ขั้นตอนเดียวและหลายขั้นตอน การทำงานของเครื่องปฏิกรณ์คุณลักษณะของของไหลต่อมวลสารและพลังงาน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 579	Reactor design	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	
<p>Concepts for reactor design, single-stage and multi-stage reactor design, the operation of the reactor, characteristic of fluid for mass and energy.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 771	การออกแบบการทดลองและการสร้างแบบจำลอง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>การออกแบบการทดลองแบบต่าง ๆ โดยใช้หลักการความน่าจะเป็นและทฤษฎีสถิติ การนำไปใช้ในการออกแบบงานวิจัย การวิเคราะห์ผลการทดลองและการสร้างแบบจำลองเชิงกลไกและเชิงการทดลอง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 771	Experimental Design and Modeling	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Various types of experimental design based on probability and statistical principles; application in research design; analysis of experimental results and construction of mechanistic and empirical models and laboratories corresponding to the topics</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 2 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 772	การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 331 เคมีอินทรีย์ 1 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>สเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์และการตีความ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบสถานะของแข็ง การวิเคราะห์วัสดุด้วยนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบสถานะของแข็งและการตีความ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 772	Advanced Spectroscopy for Material Characterization	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 331 Inorganic Chemistry 1 or as approved by program committee	
<p>X-ray absorption spectroscopy, materials characterisation using X-ray absorption spectroscopy and their interpretation, solid-state nuclear magnetic resonance, materials characterisation using solid-state nuclear magnetic resonance and their interpretation and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 2 hour Self-study 5 hours / week)</p>		
คม 773	การเปลี่ยนวิวัฒนาการของวัสดุอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>อุณหพลศาสตร์ แผนผังวิวัฒนาการระบบหนึ่งองค์ประกอบ แผนผังวิวัฒนาการระบบสององค์ประกอบ แผนผังวิวัฒนาการระบบสามองค์ประกอบ การแพร่ระหว่างผิวและโครงสร้างจุลภาค การแข็งตัว การเปลี่ยนในของแข็งโดยอาศัยการแพร่ การเปลี่ยนในของแข็งโดยไม่อาศัยการแพร่</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 773	Phase Transformations of the Industrial Materials	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 261 Physical Chemistry 1 or as approved by program committee	
<p>Thermodynamics, phase diagram of one-component system, phase diagram of two-component system, phase diagram of three-component system, interfacial diffusion and microstructure, solidification, diffusional transformations in solids, diffusionless transformations in solids. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 774	เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลวัฏภาคของระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลในระบบที่มีปฏิริยาเคมีสมดุลในระบบที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกันและกฎวัฏภาคของกิ๊บส์ กระบวนการไฟฟ้าเคมี ความก้าวหน้าใหม่ที่ประยุกต์ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมเคมี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 774	Advanced Thermodynamics for Industry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Multicomponent systems, multicomponent phase equilibrium, equilibrium in chemically reacting systems, heterogeneous equilibrium and Gibbs phase rule, electrochemical processes, recent advances as applied to chemical engineering problems. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 775	ปรากฏการณ์การนำพา	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การนำพาโดยการเคลื่อนที่ของโมเลกุล การนำพาในการไหลแบบราบเรียบหรือการนำพาในของแข็ง สมการของการเปลี่ยนแปลง การนำพาในการไหลแบบราบเรียบหรือการนำพาในของแข็งที่มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว การนำพาในการไหลแบบปั่นป่วน การนำพาระหว่างวัฏภาคการ 2 วัฏภาคนำพาในระบบที่มีการไหลขนาดใหญ่ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 775	Transport Phenomena	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Transport by molecular motion, transport in laminar flow or in solids, equations of change, transport in laminar flow or in solids with two independent variables, transport in turbulent flow, transport between two phases, transport in large flow systems. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

คม 776	เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การสังเคราะห์สารลดแรงตึงผิว ประเภทของสารลดแรงตึงผิว กระบวนการผลิตสารลดแรงตึงผิว การนำไปใช้งานสารลดแรงตึงผิว ทฤษฎีเบื้องต้นและกลไกการทำงานของสารลดแรงตึงผิว สารลดแรงตึงผิวในชีวิตประจำวัน การพัฒนาสารลดแรงตึงผิวและภาวะมลพิษ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 776	Surfactant Technology	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or approved by program committee	
<p>Synthesis of surfactants, type of surfactants, the process for surfactant production, the application of surfactant, fundamental theories and principals of surfactant and surfactants in daily life, the development of surfactants and pollutions. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

4) กลุ่มวิชาดุษฎีนิพนธ์ (Dissertation course)

คม 890	ดุษฎีนิพนธ์ 1	6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน:	ไม่มี	
<p>ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำดุษฎีนิพนธ์ กรอบแนวคิด การออกแบบการทดลอง และวางแผนการทำดุษฎีนิพนธ์ ได้โจทย์วิจัยในการทำดุษฎีนิพนธ์ การเสนอประเด็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการทำดุษฎีนิพนธ์ ภายใต้การปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 890	Dissertation 1	6 (0-18-0)
Prerequisite:	None	
<p>A comprehensive review of the research literature related to designated themes and a general topic of research interest, with a focus on literature review of the anticipated dissertation topic. Regularly discussions and reports by doctoral student with advisory committee on research problems. (Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		

คม 891	ดุซงฎึนึพนธ์ 2	6 (0-18-0)
วึชงบั้งค้บก่อน:	คม 890 ดุซงฎึนึพนธ์ 1	
<p>ศึกษงวึจึยช้บปญหงทงคเมึชั้นสูงทึจ้พะงแลชน้สจึนึเจในชงนงต้งๆ ทึเก็ยวช้บง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเดึนปญหงแลชงเปลึยงคเวมคึดเห็นก้บอจกรยทึปรึกษงเพ็อแก้ปญหงทึเก็ชึนจกการท้ดุซงฎึนึพนธ์อย้งสม้จ้สมอ รวบรวมการทบทวนวรรณกรรรมส้สำหรับช้เป็นกรอบกำหนดเนวทงการท้ดุซงฎึนึพนธ์</p> <p>(บรรยงย 0 ช้วโมง ปรฎึบตี 18 ช้วโมง ศึกษงด้วยตนเอง 0 ช้วโมง / ส้ปดงห์)</p>		
CH 891	Dissertation 2	6 (0-18-0)
Prerequisite:	CH 890 Dissertation 1	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems. Students will complete the integrative literature review and begin framing research questions for further pursuit.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		
คม 892	ดุซงฎึนึพนธ์ 3	6 (0-18-0)
วึชงบั้งค้บก่อน:	คม 891 ดุซงฎึนึพนธ์ 2	
<p>ศึกษงวึจึยช้บปญหงทงคเมึชั้นสูงทึจ้พะงแลชน้สจึนึเจในชงนงต้งๆ ทึเก็ยวช้บง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเดึนปญหงแลชงเปลึยงคเวมคึดเห็นก้บอจกรยทึปรึกษง รวมถึงค้บแนะน้า เพ็อประมวลงค้บควมรู้ ส้สำหรับการเร็ยบเร็ยงเช็ยงน้คจรงรังดุซงฎึนึพนธ์เสนอต่อ บัณชิตวึทยงลัย</p> <p>(บรรยงย 0 ช้วโมง ปรฎึบตี 18 ช้วโมง ศึกษงด้วยตนเอง 0 ช้วโมง / ส้ปดงห์)</p>		
CH 892	Doctoral Dissertation 3	6 (0-18-0)
Prerequisite:	CH 891 Doctoral Dissertation 2	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems. Students receive direction and guidance needed to develop dissertation research proposals. At the end of the course, students are required to submit a revised proposal to the graduate school.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		

คม 893	ดุชฎินินพนธ์ 4	6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน:	คม 892 ดุชฎินินพนธ์ 3	
<p>ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุชฎินินพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุชฎินินพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 893	Dissertation 4	6 (0-18-0)
Prerequisite:	CH 892 Dissertation 3	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems. Preparation of a dissertation or scientific papers required to earn a Ph.D. degree. (Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		
คม 894	ดุชฎินินพนธ์ 5	12 (0-36-0)
วิชาบังคับก่อน:	คม 893 ดุชฎินินพนธ์ 4	
<p>ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุชฎินินพนธ์อย่างสม่ำเสมอ</p> <p>หลักสูตรแบบ 1.2 นักศึกษาทำวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่องด้วยความคิดสร้างสรรค์ ผสานทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง เข้ากับการรวบรวมผลการทดลองและวิเคราะห์ผล</p> <p>หลักสูตรแบบ 1.1 และ 2.2 นักศึกษาจะต้องประมวลองค์ความรู้จากดุชฎินินพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ รวมทั้งการจัดทำรูปเล่มดุชฎินินพนธ์ฉบับร่าง</p> <p>หลักสูตรแบบ 2.1 นักศึกษาจะต้องประมวลองค์ความรู้จากดุชฎินินพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุชฎินินพนธ์สมบูรณ์เพื่อนำเสนอ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 36 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 894	Dissertation 5	12 (0-36-0)
Prerequisite:	CH 893 Dissertation 4	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems.</p> <p>For Plan 1.2 Student will continuously conduct research with creativity involving theories and principle together with data collection and analysis.</p> <p>For Plans 1.1, and 2.2 Students will be expected to present a draft of scientific paper(s), a draft of literature review, and method sections of their dissertations by the end of this course.</p> <p>For Plan 2.1 Students will be expected to writing up a completed dissertation and scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 36 hours Self-study 0 hour / week)</p>		
คม 895	ดุชฎินิพนธ์ 6	12 (0-36-0)
วิชาบังคับก่อน:	คม 894 ดุชฎินิพนธ์ 5	
<p>ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุชฎินิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ</p> <p>หลักสูตรแบบ 1.2 นักศึกษาทำวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่องด้วยความคิดสร้างสรรค์ ผสานทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง เข้ากับการรวบรวมผลการทดลองและวิเคราะห์ผล รวมทั้งเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ</p> <p>หลักสูตรแบบ 1.1 และ 2.2 นักศึกษาจะต้องประมวลองค์ความรู้จากดุชฎินิพนธ์เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุชฎินิพนธ์สมบูรณ์เพื่อนำเสนอ</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 36 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 895	Dissertation 6	12 (0-36-0)
Prerequisite:	CH 894 Dissertation 5	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems.</p> <p>For Plan 1.2; Student will continuously conduct research with creativity involving theories and principle together with data collection and analysis. Students will be expected to writing up scientific paper(s) for publish in scientific journal.</p> <p>For Plans 1.1 and 2.2; Students will be expected to writing up a completed dissertation and scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 36 hours Self-study 0 hour / week)</p>		
คม 896	ดุษฎีนิพนธ์ 7	6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน:	คม 895 ดุษฎีนิพนธ์ 6	
<p>ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 896	Dissertation 7	6 (0-18-0)
Prerequisite:	CH 895 Dissertation 6	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems. Preparation of a dissertation or scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		
คม 897	ดุษฎีนิพนธ์ 8	6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน:	คม 896 ดุษฎีนิพนธ์ 7	
<p>ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 897	Dissertation 8	6 (0-18-0)
Prerequisite:	CH 896 Dissertation 7	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems. Preparation of a dissertation or scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		
คม 898	ดุษฎีนิพนธ์ 9	6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน:	คม 897 ดุษฎีนิพนธ์ 8	
<p>ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอและการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 898	Dissertation 9	6 (0-18-0)
Prerequisite:	CH 897 Dissertation 8	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems. Research and preparation of a dissertation or scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		
คม 899	ดุษฎีนิพนธ์ 10	6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน:	คม 898 ดุษฎีนิพนธ์ 9	
<p>ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนอย่างต่อเนื่องจนทำดุษฎีนิพนธ์เสร็จสมบูรณ์</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 899	Dissertation 10	6 (0-18-0)
Prerequisite:	CH 898 Dissertation 9	
<p>Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by doctoral student with advisory committee on research problems. Preparation of a dissertation or scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree. Students will remain continuously enrolled until the dissertation is completed. If additional time is required</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 18 hours Self-study 0 hour / week)</p>		

3.2 ชื่อตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีที่จบ
1*	ประธานฯ	นายชานินทร์ แดงกาวรัมย์	ปร.ด.	เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
			วท.ม.	เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	2546
			วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2541
2*	รองประธานฯ	นางสาว สุภาพร แสงศรีจันทร์	Ph.D.	Chemistry	University of Wales Swansea, United Kingdom	2548
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
3	อาจารย์	นางอรุณี คงดี อัลเตรด	Dr.rer.nat	Textile Chemistry	University of Innsbruck, Austria	2547
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิ เมอร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2540
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2536
4	อาจารย์	นางสาวฐิติ พรรณ ฉิมสุข	วท.ด.	เทคโนโลยีชีวภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
5*	อาจารย์และ เลขานุการ	นางสาว อนรรฆอร ศรีไสยเพชร	ปร.ด.	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2550
			วท.ม.	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2546
			วท.บ.	เทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2542

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีจบ	
1	รองศาสตราจารย์	นางสาวอรุณี คงดี	Dr.rer.	Chemistry	University of Innsbruck,	2547	
			nat.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	Austria	มหาวิทยาลัยมหิดล	2540
			วท.ม. วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2536
2	รองศาสตราจารย์	นางศิริพันธุ์ ภัคดี	ศษ.ม.	วิทยาศาสตร์ศึกษา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2531	
			ค.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	2524
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายฉันทฤทธิ์ โชคถาวร	Ph.D.	Food Toxicology	Ehime University, Japan	2538	
			วท.ม.	ชีวเคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2528
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2524
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2554	
			วท.ม.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2536
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2531
5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูสิต ปุกมณี	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547	
			วท.ม.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2534
6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล	Ph.D.	Chemistry	La Trobe University, Australia	2547	
			วท.ม.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
7	ผู้ช่วยอาจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2552	
			วท.ม.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
8	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวฐิติพรรณ นิมสุข	วท.ด.	เทคโนโลยีชีวภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553	
			วท.ม.	เคมี		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
9	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวชุตินา คงจรรยา	D.Sc.	Molecular biology	Victoria University	2554	
			M.Agri.	Agriculture	The University of Melbourne,	2543	
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	Australia	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2535
			ศษ.บ.	ศึกษาศาสตร์ (ชีววิทยา)		มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2531
10	อาจารย์	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์	Ph.D.	Chemistry	University of Wale, UK	2549	
			วท.ม.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
11	อาจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วท.ด.	ปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2549	
			วท.ม.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
			วท.บ.	เคมี		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีจบ
12	อาจารย์	นางสาวอนรรฆอร ศรีไสยเพชร	ปร.ด.	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2550
			วท.ม.	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2546
			วท.บ.	เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542
13	อาจารย์	นายธานินทร์ แดงกวารัมย์	ปร.ด.	เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
			วท.ม.	เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2546
			วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2541
14	อาจารย์	นางอัจฉรา แก้วกล้า	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
15	อาจารย์	นางสาวอุษารัตน์ รัตนคำวน	วท.ด.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2551
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์และเทคโนโลยีสิ่งทอ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
16	อาจารย์	นายสุรศักดิ์ กุยมาลี	วท.ด.	วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วท.ม.	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
17	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองพิล	Ph.D.	Chemistry	University of Bristol, UK	2555
			วท.ม.	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2546
18	อาจารย์	นายวิระ ชุ่มมงคล	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546
19	อาจารย์	นางสาวเพชรลดา กันหาดี	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
20	อาจารย์	นายณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์	Ph.D.	Physics	The University of Warwick, UK	2556
			วท.ม.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม (เกียรตินิยมอันดับ 2)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปีที่จบ
21	อาจารย์	นางสาว วีรินทร์ลดา ทะปะละ	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
22	อาจารย์	นายเนเร ผิวนิม	Ph.D.	Chemical Engineering and Advanced Materials	Newcastle University, UK	2555
			B.Sc.	Chemistry (Honours)	Australian National University, Australia	2548
23	อาจารย์	นายเอกวิทย์ ตรีเนตร	วท.ด.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2558
			วท.ม.	พิษวิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	2544
			วท.บ.	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540
24	อาจารย์	นางสาวพัชรี อินธนู	วท.ด.	เทคโนโลยีปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิ เมอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	สถานที่ทำงาน	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี
1	Professor	Mr. Joseph Wang	Department of Nanoengineering, University of California, San Diego	D.Sc.	Chemistry	Technion Israel Institute of Technology, Israel	1978
2	Professor	Mr. John O. Hill	La Trobe University, Australia	D.Sc.	Inorganic Chemistry	University of London, UK	1992
3	ศาสตราจารย์	นางสาวอรพรรณ ชัยลภากุล	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	Ph.D.	Analytical Chemistry	The University of New Mexico, USA	1994
4	รอง ศาสตราจารย์	นางสาวบุญสม เหลี้ยวเรืองรัตน์	ภาควิชา วิทยาศาสตร์เภสัช กรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	Ph.D.	Pharmaceuti cal Analysis	University of Birmingham, UK	1980

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	สถานที่ทำงาน	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี
5	รองศาสตราจารย์	นางสุนันท์พานิชพันธ์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	Ph.D.	Physical Inorganic Chemistry	Texas Technology University, USA	1982
6	Reader	Mr. Ronald Beckett	Monash University, Australia	Ph.D.	Chemistry	University of Melbourne, Australia	1988
7	รองศาสตราจารย์	นางสาวศิวพร มีจู สมิต	สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	Ph.D.	Chemistry	University of Birmingham, United Kingdom	2003
8	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสุนันทา ว่างกานต์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	Ph.D.	Analytical Chemistry	Birkbeck College University of London, UK	2000
9	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอัญชนา ปรีชาวรรณพันธ์	สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ พิบูลสงคราม	ปร.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2008
10	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายณรินทร์ ลาววัลย์	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	Ph.D.	Chemistry	University of Bristol, UK	2010
11	อาจารย์	นางสาวชุลีพร ถนอมศิลป์	สำนักวิชา วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	Ph.D.	Polymer Composites	Queen Mary, University of London, UK	2001

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงานต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนนักศึกษา
 จัดให้มีการแลกเปลี่ยนนักศึกษาเพื่อส่งเสริมการวิจัยกับหน่วยงานต่างประเทศ (Exchange student) และในประเทศ มีการศึกษาดูงาน การเข้าเยี่ยมชม ในองค์กรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เช่น อุตสาหกรรมอาหาร เกษษกรรม ปิโตรเคมี วัสดุศาสตร์ รางสี เป็นต้น เพื่อพัฒนาโจทย์วิจัย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ และฝึกนักศึกษาให้ใช้ประสบการณ์ทั้งในประเทศและในต่างประเทศ

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงานต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนนักศึกษา

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

1. บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางเคมีและประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

2. ได้ประเด็นหัวข้องานวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ที่ตรงความต้องการของผู้ใช้งานบัณฑิต
3. สามารถทำงานวิจัย และปรับตัวเข้ากับการทำงานของห้องปฏิบัติการ หน่วยงานวิจัยได้

4.2 ช่วงเวลา

การเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงานต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนนักศึกษา สามารถดำเนินกิจกรรมในภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ของทุกชั้นปี โดยแทรกเป็นส่วนหนึ่งของกรณีศึกษาในวิชาเรียน หรือเป็นส่วนหนึ่งในรายวิชาวิทยานิพนธ์ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาวิทยานิพนธ์

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำงานวิจัย

1. กำหนดให้ส่งโครงร่างดุษฎีนิพนธ์ภายในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2
2. กำหนดให้มีการรายงานความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ทุกภาคการศึกษา
3. ระยะเวลาการทำวิจัยสำหรับแผน 1.1 และ 2.1 กำหนดให้เสร็จสิ้นภายใน 3 ปีการศึกษา และระยะเวลาการทำวิจัยสำหรับแผน 1.2 และ 2.2 กำหนดให้เสร็จสิ้นภายใน 5 ปีการศึกษา ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยฯ

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำกรวิจัย การวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ อันเป็นเหตุเป็นผลโดยศึกษา และวิจัยอย่างละเอียดและเป็นระบบในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่และอาจนำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นระบบภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานความก้าวหน้าหรือเล่มวิทยานิพนธ์ โดยให้ถือปฏิบัติตามคู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่น รวมถึงข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐานในงานวิจัย
2. สามารถสังเคราะห์ ทฤษฎี สร้างองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัยทางด้านเคมีประยุกต์ โดยการบูรณาการแนวคิดต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกสาขาวิชา ตลอดจนสามารถพัฒนาแนวทางแก้ไข ปัญหาวิจัยด้วยวิธีการใหม่ ๆ
3. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลวิจัยต่าง ๆ เพื่อให้มีความรู้ที่เป็นปัจจุบัน รวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้นได้ จนสามารถพัฒนาเป็นข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาได้อย่างชาญฉลาด
4. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติจากงานวิจัยเพื่อสรุปปัญหาและเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหาโดยเจาะลึกในสาขาวิชาเคมีประยุกต์ โดยการนำเสนอรายงานในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

6. มีความสามารถสูงในการแสดงความคิดเห็นด้านวิชาการและวิชาชีพด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด รวมถึงสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์และแสดงออกอย่างโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการและวิชาชีพ

5.3 ช่วงเวลา

ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.4 จำนวนหน่วยกิตคุณิพนธ์

แบบ 1 แบบ 1.1	48	หน่วยกิต
แบบ 1 แบบ 1.2	72	หน่วยกิต
แบบ 2 แบบ 2.1	36	หน่วยกิต
แบบ 2 แบบ 2.2	48	หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

1. อาจารย์ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์ เพื่อให้คำแนะนำแก่นักศึกษาโดยนักศึกษาเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ
2. อาจารย์ที่จัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานของนักศึกษา ตลอด 15 สัปดาห์
3. จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอต่อการใช้งาน มีเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
4. มีการดูแลความปลอดภัยของนักศึกษาในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี ตลอดการทำงานนอกเวลา
5. มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ ทั้งในศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย และในห้องปฏิบัติการของหลักสูตร

5.6 กระบวนการประเมินผล

1. จัดให้มีการประเมินการทำคุณิพนธ์อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง โดยใช้การประเมินจากรายงานความก้าวหน้า หรือการนำเสนอความก้าวหน้าแบบปากเปล่า
2. กำหนดให้มีประเมินผลโดยไม่มีระดับแต่มีคะแนนให้แสดงผลการศึกษาด้วยอักษร S (Satisfactory) หรือ U (Unsatisfactory) กรณีอื่นๆ ให้ประเมินผลตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น
3. ในการประเมินผลขั้นสุดท้ายของการวิจัย ให้มีการประเมินโดยการสอบแบบปากเปล่าและเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ โดยมหาวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ผู้สอบประเมินผลไม่ต่ำกว่า 5 คน
4. การประเมินผลรูปเล่มคุณิพนธ์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในขณะนั้น

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. บัณฑิตที่มีทักษะเป็นเลิศ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งวิชาการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดเสวนาการจัดทำโครงการนักศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลนักศึกษา 2. นำระบบ Competency มาใช้ในการพัฒนาสมรรถนะนักศึกษา 3. ใช้ฐานข้อมูลในการจัดกลุ่มนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงสู่ระบบ Tutorial 4. การสื่อสารประชาสัมพันธ์กิจกรรมนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพ 5. ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร 6. ส่งเสริมให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์และกล้าแสดงออก 7. มุ่งสร้างบัณฑิตให้มีความเข้มแข็งทางวิชาการ เพื่อให้เกิดการยอมรับ
2. ภาวะผู้นำ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมให้นักศึกษารู้หลักในการบริหารจัดการเช่น 5ส 5W1H เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ 2. สอนให้นักศึกษารู้จักหลักคิด หลักทฤษฎี และหลักปฏิบัติ 3. นำแนวคิดการจัดการความรู้มาใช้ในการสร้างบรรยากาศทางวิชาการภายในมหาวิทยาลัย 4. สนับสนุนให้นักศึกษามีกระบวนการคิดและถ่ายทอด มีการต่อยอดความรู้ และมีความเป็นเลิศ
3. ทักษะด้านงานวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดให้มีการค้นคว้าหาความรู้ด้านกรอบแนวคิดและวิธีวิจัย 2. กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์งานวิจัยจากคณาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง 3. นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองตั้งแต่ขั้นตอนวางแผนการทดลอง ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ
4. ทักษะด้านภาษา	<ol style="list-style-type: none"> 1. อบรมเชิงปฏิบัติการเพิ่มพูนทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ 2. จัดการเรียนการสอนโดยค้นคว้าวารสารภาษาอังกฤษ จัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยภาษาอังกฤษ
5. ทักษะด้านการสื่อสารการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	<ol style="list-style-type: none"> 1. อบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2. สื่อสารกับกลุ่มบุคคลต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม 3. นำเสนอรายงาน รวมทั้งดัชนีพจนานุกรม ผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

1) สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ

2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

3) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณในวิชาชีพในที่ทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

1) ปลุกฝังให้มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ สุจริต มีความรับผิดชอบ

2) จัดให้มีการอบรมจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ

3) อาจารย์ผู้สอนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติหรือ กรณีตัวอย่าง ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา

4) จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมโดยเชิญวิทยากรผู้มีประสบการณ์หรือผู้นำทางศาสนาต่างๆบรรยายพิเศษเกี่ยวกับจริยธรรม คุณธรรมที่ศาสนิกชนพึงปฏิบัติ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

1) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่มอบหมาย

2) ประเมินการตรงต่อเวลา การมีวินัย ความซื่อสัตย์สุจริตของนักศึกษา

3) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

4) ประเมินจากแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมและจริยธรรม

5) ประเมินจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดประเด็นที่เกี่ยวข้อง

6) ประเมินโดยการสุ่มตรวจการอ้างอิง แหล่งข้อมูลเชิงวิชาการจากผลงานนักศึกษา

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1) มีความเข้าใจอันถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ระดับสูงในด้านการวิจัย สาขาวิชาการและวิชาชีพ

2) มีความสามารถในการประสมประสานเนื้อหาในสาขาวิชาชีพและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

3) มีความสามารถประเมินตรวจสอบความก้าวหน้าและการปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิชาที่ศึกษา

4) มีความสามารถที่จะระบุกฎระเบียบ ข้อบังคับ และจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การจัดศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมการเรียนรู้
- 2) ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย สถานการณ์จำลอง บทบาทสมมติ เป็นต้น และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและซักถามข้อสงสัย
- 3) การค้นคว้าหาความรู้ การศึกษาดูงานนอกสถานที่ ตลอดจนการดำเนินการวิจัย และจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอ
- 4) การบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทาง

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การสอบข้อเขียน การสอบประมวลความรอบรู้ การสอบคุชฎินิพนธ์
- 2) ประเมินจากรายงานที่มอบหมาย โครงร่างคุชฎินิพนธ์ และการนำเสนอ
- 3) ประเมินจากความก้าวหน้าของการดำเนินการทดลองวิจัย และการสรุปผลการทดลอง

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีความสามารถในการใช้ระบบการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และวิพากษ์ได้
- 2) มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ที่ได้รับเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและนำไปบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) มีความสามารถในการแปลความหมายขององค์ความรู้ใหม่ทางการวิจัย ประเมินสรุปประเด็นและสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล เข้าใจสาเหตุของปัญหา และประยุกต์ความรู้ในการแก้ไขปัญหา เช่น การเรียนรู้แบบแก้ไขปัญหา (problem-based learning) หรือ การจัดทำโครงการ (project based learning)
- 2) มอบหมายงานที่พัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิพากษ์ได้ โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย
- 3) มอบหมายให้ผู้เรียนทำรายงานค้นคว้าข้อมูลในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาบูรณาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ (research-based learning)
- 5) จัดชั่วโมงสัมมนา โดยให้นักศึกษาเข้าร่วมสัมมนากับสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความคิดเชิงบูรณาการ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินจากการสอบข้อเขียน การสอบประมวลความรอบรู้ การสอบคุชฎินิพนธ์
- 2) ประเมินจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น การนำเสนอรายงาน โครงร่างคุชฎินิพนธ์ การดำเนินงานวิจัย

3) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนและผลจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) มีจิตสำนึกต่อภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทั้งงานส่วนบุคคลและงานที่ต้องทำงานร่วมกับผู้อื่น

2) มีความสามารถในการปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอยู่บนพื้นฐานของการนับถือความแตกต่างกันและคุณค่าของความหลากหลาย

3) มีภาวะการเป็นผู้นำ ช่วยเหลือผู้อื่น วางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

4) มีความสามารถในการวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนด้วยตัวเองและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาทุกคนได้เสนอความคิดเห็น โดยการจัดอภิปรายและเสวนางานที่ได้รับมอบหมายให้คั่นคว่ำ

3) มอบหมายการดำเนินการวิจัยซึ่งต้องวางแผน ติดต่อประสานงานกับผู้อื่นในการหาข้อมูลหรือขอความร่วมมือด้านต่างๆ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) สังเกตพฤติกรรมจากการระดมความคิดเห็น การอภิปราย การสัมมนา รวมถึงการแสดงออกถึงภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกับผู้อื่น

2) ประเมินจากผลงานของกลุ่มและผลงานของผู้เรียนในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

3) ติดตามการทำงานของนักศึกษาเป็นระยะ โดยการสัมภาษณ์และบันทึกพฤติกรรมเป็นรายบุคคล

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) มีความสามารถเลือกทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารที่เหมาะสม

2) มีความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล ติดต่อสื่อสาร จัดการและนำเสนอข้อมูลได้

3) มีความสามารถนำเทคนิคทางสถิติ และทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และนำเสนอประเด็นต่างๆ ได้

4) มีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางด้านวิชาการและวิชาชีพด้วยตนเอง

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะภาษาเพื่อการสื่อสารทั้งการพูด การฟังและการเขียน
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้จากฐานข้อมูลต่างๆ เรียบเรียงข้อมูล พร้อมการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล และให้ความสำคัญในการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการนำเทคนิคทางสถิติและทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาประยุกต์ใช้
- 5) มอบหมายให้นักศึกษาจัดทำรายงาน หรือทำโครงงานย่อย ที่ต้องใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

2.6 ผลการเรียนรู้อื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์																		
คม 511 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง		○	○	●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	○
คม 512 การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี	○	●	○	●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	
คม 513 การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	○	●	○	●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	
คม 514 เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์	○	●	○	●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	○
คม 515 เคมีอาชีววิทยา	○	●		●	●	●		●	●	○	●	○	○		●	●	●	
คม 711 อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับนักเคมี	○	○		●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	
คม 712 ไปโอเซนเซอร์	○	○	○	●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	
คม 713 เคมีเมตริก	○	○	○	●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	
คม 714 แมสสเปกโตรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ	○	●	○	●	●	●		●	●	○	●	○	○	○	●	●	●	○
กลุ่มวิชาชีวเคมี																		
คม 521 การประยุกต์ใช้ชีวเคมีทางการเกษตร		○		●	●	●		●	●	○	●				●	●	●	○
คม 522 เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์		○	○	●	●	●		●	●	○	●				●	●	●	
คม 523 เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน		○	○	●	●	●		●	●	○	●				●	●	●	
คม 524 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ		○		●	●	●		●	●	○	●				●	●	●	○
คม 525 เครื่องมือทางชีวเคมี		○	○	●	●	●		●	●	○	●				●	●		
คม 721 ชีวเคมีขั้นสูง		○	○	●	●	●	○	●	●	●	●				●	●	●	
คม 722 เซลล์ชีววิทยาและอณูชีวเคมี		○	○	●	●	●	○	●	●	●	●				●	●	●	
คม 723 ยีนและจีโนม		○	○	●	●	●	○	●	●	●	●				●	●	●	
คม 724 หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี		○	○	●	●	●		●	●	●			○	○	●	●	●	●

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์																		
คม 531 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง				●	●	●		●							●			●
คม 532 ปฏิกริยาและกลไก ของปฏิกริยาเคมีอนินทรีย์				●	●	●		●							●			●
คม 533 สเปกโทรสโกปีของ สารประกอบอนินทรีย์				●	●	●		●	●						●	●		●
คม 534 เคมีออร์กาโนเมทัล ลิก				●	●	●		●							●			●
คม 535 เคมีซูปรามอลกุล				●	●	●		●							●	●		●
คม 536 ผลึกศาสตร์				●	●	●		●							●			●
คม 731 ปฏิกริยาและการ สังเคราะห์สารอนินทรีย์ขั้นสูง				●	●	●		●	●						●	●		●
คม 732 สเปกโทรสโกปีและ ผลึกศาสตร์ของสารประกอบ อนินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน				●	●	●		●	●						●	●		●
คม 733 สมบัติและการ ตรวจสอบลักษณะเฉพาะของ เซรามิกขั้นสูง				●	●			●							●	●		●
คม 734 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีอนินทรีย์		●		●	●			●							●	●		●
คม 735 เคมีของตัวเร่ง ปฏิกริยา				●	●	●		●	●						●			●
คม 736 เคมีสภาวะของแข็ง				●	●	●		●	●						●			●
กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์ และเทคโนโลยีสิ่งทอ																		
คม 541 ปฏิกริยาการ สังเคราะห์และการตรวจสอบ ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์		●	○	●	●	○		●	●						●	●	○	●
คม 542 สมบัติและทดสอบ สมบัติของพอลิเมอร์		●	○	●	●	○		●	●						●	●	○	●
คม 543 การขึ้นรูปและการ ไหลของพอลิเมอร์		●	○	●	●	○		●	●						●	●	○	●
คม 544 เทคโนโลยีสิ่งทอ		●	○	●	●	○		●	●					○	●	●	○	●

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
คม 545 เคมีของสีและการ ย้อม		●	○	●	●	○		●	●		●	●		○	●	●	○	●
คม 546 ปฏิบัติการทางเคมีสิ่ง ทอ		●	○	●	●			●	●		●	○	○	○	●	●		●
คม 741 กลไกและจลนศาสตร์ ของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไฮดรอกซี และการตรวจลักษณะเฉพาะ ของพอลิเมอร์	○	○		●	●	○		●	●		●	●	○	○	●	●	●	○
คม 742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิ เมอร์	○	○		●	●	○		●	●		●	●	○	○	●	●	●	○
คม 743 พอลิเมอร์ผสมและ วัสดุเชิงประกอบ		○		●	○			●		○	●		○	○	●	●	●	○
คม 743 การขึ้นรูปและการ ไหลของพอลิเมอร์	○	○		●	●			●	●		●			○	●	●	●	○
คม 744 เคมีของอุตสาหกรรม สิ่งทอ	○	○		●	●	○		●	●		●	●	●	○	●	●	●	○
คม 745 การวิเคราะห์และ ทดสอบสมบัติสิ่งทอ	○	○		●	●	○	○	●	●		●	●	●	○	●	●	●	○
คม 746 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ	●	●		●	●	●		●			●	●	●	○	●	●	●	○
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์																		
คม 551 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
คม 552 การพิสูจน์เอกลักษณ์ ทางสเปกโทรสโคปีของสารที่มี ฤทธิ์ทางชีวภาพ	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	
คม 553 เคมีผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติขั้นสูง	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
คม 554 การสังเคราะห์สาร ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
คม 555 เคมีเอนไซม์และชีวเคมี	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
คม 751 ปฏิบัติการและการ สังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้น สูง	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
คม 752 สารประกอบเฮเทอโร ไซคลิกชั้นสูง	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
คม 753 สเตอริโอเคมีชั้นสูง	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
คม 754 สารประกอบโลหะ เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
คม 755 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีอินทรีย์	○	○	○	●	○			○	○		○	○	○		○	○	○	○
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์																		
คม 561 เคมีเชิงฟิสิกส์ชั้นสูง	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 562 จลนศาสตร์เคมี	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 563 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 564 เคมีควอนตัม	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 565 วิทยาศาสตร์นาโน และเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 761 เคมีคอลลอยด์และ เคมีพื้นผิว	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 762 ปรากฏการณ์การ นำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมี ในกระบวนการผลิตวัสดุ	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 763 เคมีคอมพิวเตอร์	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
คม 764 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีเชิงฟิสิกส์	●	●		●	○			●	●		●				●	●		
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม																		
คม 571 ความปลอดภัยใน อุตสาหกรรมเคมี	○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	●
คม 572 การอนุรักษ์และการ จัดการพลังงานใน อุตสาหกรรม	○	○	○	●	●			●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
คม 573 หัวข้อสนใจทางเคมี อุตสาหกรรม		○	○	●	●	○		●	●		●	○	○	○	●	●		●
คม 574 หัวข้อสนใจทาง เทคโนโลยีโลหกรรมและแก้ว		○	○	●	●	○		●	●		●	○	○	○	●	●		●

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
คม 575 พฤติกรรมทางความ ร้อนของวัตถุและวัสดุ อุตสาหกรรม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
คม 576 จุลทรรศนศาสตร์ สำหรับอุตสาหกรรม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
คม 577 เทคโนโลยีตัวเร่ง ปฏิกิริยา	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
คม 578 เทคโนโลยีการ สันดาป	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
คม 579 การออกแบบถัง ปฏิกรณ์	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
คม 771 การออกแบบการ ทดลองและการสร้าง แบบจำลอง	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
คม 772 การวิเคราะห์วัสดุด้วย เทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
คม 773 การเปลี่ยนวิภาค ของวัสดุอุตสาหกรรม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
คม 774 เทอร์โมไดนามิกส์ขั้น สูงสำหรับอุตสาหกรรม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>			<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
คม 775 ปรากฏการณ์การ นำพา	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
คม 776 เทคโนโลยีสารลดแรง ตึงผิว	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
กลุ่มวิชาสัมมนา																		
คม 790 สัมมนา 1								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 791 สัมมนา 2								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 792 สัมมนา 3								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 793 สัมมนา 4								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 794 สัมมนา 5								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 795 สัมมนา 6			<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 796 สัมมนา 7								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 797 สัมมนา 8								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 798 สัมมนา 9								<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		
คม 799 สัมมนา 10			<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				<input checked="" type="radio"/>								<input checked="" type="radio"/>		

รายวิชา	คุณธรรมและ จริยธรรม			ความรู้				ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4
กลุ่มวิชาดุขุณินิพนธ์																		
คม 890 ดุขุณินิพนธ์ 1								●										
คม 891 ดุขุณินิพนธ์ 2								●										
คม 892 ดุขุณินิพนธ์ 3								●										
คม 893 ดุขุณินิพนธ์ 4								●										
คม 894 ดุขุณินิพนธ์ 5			○	●				●										
คม 895 ดุขุณินิพนธ์ 6			○	●		●	●	●		●				●	●	●		●
คม 896 ดุขุณินิพนธ์ 7								●										
คม 897 ดุขุณินิพนธ์ 8								●										
คม 898 ดุขุณินิพนธ์ 9								●										
คม 899 ดุขุณินิพนธ์ 10			●	●		●	●	●		●				●	●	●		●
สรุปผลการเรียนรู้ทั้งหลักสูตร	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
หมายเหตุ : ● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง																		

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ใช้ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2555 และระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่บังคับใช้ในขณะนั้นโดยอนุโลม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 มหาวิทยาลัยจัดให้นักศึกษาประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา รวมทั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินแผนการสอน งานที่มอบหมายและข้อสอบของแต่ละรายวิชาว่าสอดคล้องกับความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หรือไม่

2.2 การประเมินผลแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมของอาจารย์ประจำหลักสูตรหรือคณะกรรมการที่คณะฯ แต่งตั้งก่อนประกาศผลสอบ

2.3 การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ต้องดำเนินการไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดในแต่ละภาคการศึกษา

2.4 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา อาจทำได้โดยการสัมภาษณ์และ/หรือการให้สอบแบบอัตนัยและหรือแบบปรนัย โดยใช้ข้อสอบที่ออกโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 แผนการศึกษา แบบ 1.1

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 4 คน แต่ไม่เกิน 5 คน เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำดุษฎีนิพนธ์ เสนอดุษฎีนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 3 คน แต่ไม่เกิน 4 คน เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากดุษฎีนิพนธ์เป็นที่น่าพอใจ

3) สอบผ่านการสอบดุษฎีนิพนธ์แบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งรวมไม่น้อยกว่า 5 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตร โดยกรรมการสอบ 1 คน ต้องไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา โดยประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง

3.2 แผนการศึกษา แบบ 1.2

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 4 คน แต่ไม่เกิน 5 คน เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำดุษฎีนิพนธ์ เสนอดุษฎีนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 3 คน แต่ไม่เกิน 4 คน เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากดุษฎีนิพนธ์เป็นที่น่าพอใจ

3) สอบผ่านการสอบดุษฎีนิพนธ์แบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งรวมไม่น้อยกว่า 5 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตร โดยกรรมการสอบ 1 คน ต้องไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา โดยประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 3 เรื่อง หรือตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง และนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) อย่างน้อย 1 เรื่อง

3.3 แผนการศึกษา แบบ 2.1

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 4 คน แต่ไม่เกิน 5 คน เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำดุษฎีนิพนธ์ เสนอดุษฎีนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 3 คน แต่ไม่เกิน 4 คน เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากดุษฎีนิพนธ์เป็นที่น่าพอใจ

3) สอบผ่านการสอบดุษฎีนิพนธ์แบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งรวมไม่น้อยกว่า 5 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตร โดยกรรมการสอบ 1 คน ต้องไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา โดยประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์

การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง หรือตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่องและนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) อย่างน้อย 1 เรื่อง

3.4 แผนการศึกษา แบบ 2.2

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 4 คน แต่ไม่เกิน 5 คน เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำดุษฎีนิพนธ์ เสนอดุษฎีนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) โดยมีคณะกรรมการสอบจำนวนอย่างน้อย 3 คน แต่ไม่เกิน 4 คน เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากดุษฎีนิพนธ์เป็นที่น่าพอใจ

3) สอบผ่านการสอบดุษฎีนิพนธ์แบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งรวมไม่น้อยกว่า 5 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำหลักสูตร โดยกรรมการสอบ 1 คน ต้องไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา โดยประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง หรือตีพิมพ์หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่องและนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) อย่างน้อย 2 เรื่อง

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1) จัดปฐมนิเทศสำหรับอาจารย์ใหม่เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ รายละเอียดหลักสูตร การจัดทำรายละเอียดรายวิชา การประกันคุณภาพหลักสูตร ตลอดจนสิทธิประโยชน์และกฎระเบียบต่างๆ ของทางคณะฯ และบัณฑิตวิทยาลัยให้กับอาจารย์ใหม่

2) จัดเตรียมคู่มือแนะนำและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนในการปฏิบัติงานให้อาจารย์ใหม่

3) มอบหมายให้อาจารย์อาวุโสเป็นอาจารย์พี่เลี้ยงให้กับอาจารย์ใหม่ เพื่อคอยให้คำแนะนำหรือปรึกษาและเรียนรู้ในการปรับตัวเองให้เข้าสู่การเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย

4) จัดการอบรมการเขียนโครงการวิจัยและการของบประมาณทั้งจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล

1) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอนแบบต่างๆ และการวัดประเมินผลในรายวิชาต่างๆ

2) กำหนดให้มีการสัมมนาและส่งเสริมโครงการวิจัยในชั้นเรียน

3) สร้างเครือข่ายความร่วมมือในด้านการเรียนการสอนกับสถาบัน หรือหน่วยงานอื่น ทั้งในและต่างประเทศ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1) ส่งเสริมและผลักดันให้คณาจารย์และนักวิชาการของคณะฯ ทำงานวิจัยมากขึ้น และพัฒนาคุณภาพงานวิจัยให้ดียิ่งขึ้น

2) จัดให้มีกิจกรรมเกี่ยวกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่มีการเรียนการสอนในคณะฯ โดยให้มีการสืบค้นหาประเพณีวัฒนธรรมดั้งเดิมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่มีการเรียนการสอน แล้วจัดกิจกรรมเกี่ยวกับประเพณีวัฒนธรรมดังกล่าวให้มีการปฏิบัติสืบต่อไปโดยให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วย

3) ปรับปรุงระบบการสิ่งอำนวยความสะดวกให้เอื้อต่อการทำงานวิจัยของอาจารย์และนักวิจัย

4) แสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อที่จะพัฒนานวัตกรรมและวิสาหกิจ เพื่อเพิ่มรายได้ของคณะฯ และยังเป็นแหล่งบ่มเพาะความรู้ให้กับนักศึกษา

5) ส่งเสริม สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการฝึกอบรม ประชุมสัมมนา เสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

6) สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการทำงานวิจัยกับหน่วยงานอื่น ทั้งภาครัฐและเอกชนทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

7) ส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์และเจ้าหน้าที่ มีคุณวุฒิและตำแหน่งสูงขึ้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

1) จัดตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อให้การบริหารหลักสูตรเป็นไปตามปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรโดยให้แต่ละวิชา มีการสอนประสานกัน มีการดำเนินกิจกรรมตามระบบประกันคุณภาพ การศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ตลอดจนจัดการศึกษาให้ครบวงจร

2) ประธานหลักสูตรมอบหมายให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีหน้าที่แนะนำและจัดตารางสอน เพื่อปรับความรู้วิชาพื้นฐานที่แตกต่างกันของนักศึกษาแต่ละคนให้สามารถร่วมเรียนและวิจัยในระดับสูงขึ้นแบบสายวิชาการต่อไปได้

3) อาจารย์ผู้สอนแต่ละวิชาต้องรับผิดชอบโครงสร้างเนื้อหาวิชา (Course outline) ที่สอดคล้องกับ แนว มคอ.3 รายละเอียดรายวิชา ตลอดจนรายละเอียดในภาคปฏิบัติโดยกำหนดระยะเวลาในการสอน แต่ละบทไว้อย่างชัดเจนแล้วเสนอให้อาจารย์ประจำหลักสูตรนำมาพิจารณาและปรึกษาร่วมกัน เพื่อให้การเรียนการสอนสอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4) การเรียนการสอนจะเน้นภาคทฤษฎีที่มีความสอดคล้องกับภาคปฏิบัติและการค้นคว้าร่วมกัน นำเสนอผลงานโดยนักศึกษา เพื่อเสริมทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้

5) การประเมินผลคุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน จะวัดจากการประเมินโดยนักศึกษาผู้เรียน และคณะกรรมการวิชาการที่ติดตามผลและให้คำแนะนำ จัดให้มีการประชุมเพื่อพิจารณาผลของการประเมินแก่อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ผู้ร่วมสอนวิชานั้นๆ

6) แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เพื่อจัดให้มีการประเมินเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรทุก 5 ปี

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

จัดสรรงบประมาณเพื่อจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากลและ เกณฑ์องค์วิชาชีพให้สอดคล้องกับรายได้และค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะวิทยาศาสตร์ มีอาคารเรียนรวม 3 อาคารได้แก่

1. อาคารเสาวราช นิตยวรรณนะ (อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์) จำนวน 2 ชั้น ใช้เป็น สถานที่สอนปฏิบัติการพื้นฐานและบรรยายรวม พื้นที่ประมาณ 4,288 ตารางเมตร ประกอบด้วยห้อง บรรยาย 3 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 19 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 4 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 3 ห้อง

2. อาคาร 60 ปีแม่โจ้ เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 18,500 ตารางเมตร จำนวน 6 ชั้น ประกอบด้วยห้องบรรยาย 26 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 51 ห้อง ห้องประชุม 7 ห้องห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ 5 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 6 ห้อง

3. อาคารจุฬารักษ์ เป็นสถานที่สอน พื้นที่ประมาณ 14,300 ตารางเมตร จำนวน 4 ชั้น ประกอบด้วยห้องบรรยาย 5 ห้อง ห้องปฏิบัติการ 49 ห้อง ห้องประชุม 2 ห้องห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 4 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 15 ห้อง

ปัจจุบันคณะวิทยาศาสตร์ได้เปิดสอนสาขาวิชาเคมีในระดับปริญญาตรีอยู่แล้ว จึงมีอุปกรณ์การสอนที่พร้อมจำนวนหนึ่ง และสามารถใช้เป็นอุปกรณ์การสอนระดับปริญญาโทของสาขาวิชาเคมีประยุกต์และหน่วยงานอื่นๆ ได้

ห้องสมุดกลาง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเคมีทุกประเภท ประกอบด้วย หนังสือ วิทยานิพนธ์ วารสาร หนังสือพิมพ์ จุลสาร กฤตภาค โสตทัศนวัสดุ และฐานข้อมูลสำเร็จรูป ฐานข้อมูลออนไลน์ CD-ROM CD-ROM MULTIMEDIA โดยทรัพยากรดังกล่าวข้างต้นมีจำนวนดังนี้

จำนวนหนังสือ สํารวจเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2558

หมวด	คำอธิบายหมวด	ภาษาไทย (เล่ม)	ภาษาอังกฤษ (เล่ม)	รวม
000	เบ็ดเตล็ด	7,873	1,705	9,578
100	ปรัชญา	2,355	295	2,650
200	ศาสนา	3,702	226	3,928
300	สังคมศาสตร์	41,913	6,155	48,068
400	ภาษาศาสตร์	3,275	1,317	4,592
500	วิทยาศาสตร์ (บริสุทธิ์)	12,193	4,545	16,738
600	วิทยาศาสตร์ประยุกต์	33,584	11,940	45,524
700	ศิลปวัฒนธรรม ภาษา	3,428	734	4,162
800	วรรณกรรม วรรณคดี	2,311	465	2,776
900	ประวัติศาสตร์	5,980	875	6,855
	รวม	116,614	28,257	144,871

สื่อโสต ณ 21 มกราคม 2559

รายการ	จำนวน
CD/DVD/Diskettes มากับหนังสือ	4,773
CD/DVD เกษตร	227
CD/DVD เพลงและดนตรี	35
CD/DVD สื่อใช้กับคอมพิวเตอร์	152
CD/DVD บทเรียนภาษา	98
CD/DVD ซีดีรอมทั่วไป	897
CD/DVD บันทึกลง	1,932
รวม	8,114

ฐานข้อมูล ณ 21 ธันวาคม 2558

รายการ	จำนวน	หน่วยนับ
บทความวารสาร	137,644	บทความ
วารสารภาษาไทย	831	ฐานข้อมูล
วารสารต่างประเทศ	471	ฐานข้อมูล
ฐานข้อมูล on-line	12	ฐานข้อมูล
ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (E-book, E-clipping, E-journal)	19	ฐานข้อมูล
Single search	1	รายการ
วารสารอิเล็กทรอนิกส์	35	รายชื่อ

นอกจากนี้ยังมีห้องสมุดของคณะวิทยาศาสตร์ และห้องสมุดของหน่วยงานอื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ วิทยาลัยพยาบาล วิทยาลัยพยาบาล เป็นต้น และยังมีการติดต่อสื่อสารแบบเชื่อมโยงเครือข่ายในฐานข้อมูล Journal Link และวิทยานิพนธ์ / งานวิจัยออนไลน์ ตลอดจนสหบรรณานุกรม

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

1) คณะฯ มีการจัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน ดำเนินการซื้ออุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการให้ทันสมัย

2) คณะฯ จัดประชุมเพื่อให้คณาจารย์ร่วมกันวางแผนในการเสนองบประมาณครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การเรียนการสอน

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

1) สำรวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำทุกปีจากผู้สอนและผู้เรียนโดยวิธีแจกแบบสอบถาม หรือการสอบถามด้วยวาจา

2) ประเมินความเพียงพอจากความต้องการใช้ของอาจารย์และนักเรียนทุกรายวิชา

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

1) กำหนดคุณสมบัติ

1) คุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

2) คุณสมบัติของผู้สมัคร

- สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเอกสาขาวิชาเคมี เคมีประยุกต์ หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องมีผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณะฯ ที่สมัคร

- มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษได้เป็นอย่างดี

2) การคัดเลือก

โดยการสอบข้อเขียน สอบสัมภาษณ์ และทดสอบความสามารถในการสอนโดยคณะกรรมการที่คณบดีแต่งตั้ง

3) เสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

1) จัดประชุมคณาจารย์ในคณะฯ ปีละ 2 ครั้ง เพื่อติดตามผลการดำเนินงานตามแผนประจำปีของคณะฯ

2) แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อทำหน้าที่ทบทวนการบริหารหลักสูตรทุกสิ้นปีการศึกษา เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตร

3) สำรวจความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งต่อไป

3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ

1) คณะฯ มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมาร่วมสอนในบางรายวิชา และบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

2) มีการพิจารณาถ่วงน้ำหนักของอาจารย์ประจำหลักสูตร และต้องเสนอประวัติและผลงานที่ตรงกับหัวข้อวิชาที่จะให้สอน

3) การจัดจ้างอาจารย์พิเศษ ต้องมีการวางแผนล่วงหน้าเป็นรายภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

4) จัดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์พิเศษทุกครั้งที่มีการสอน

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

1) มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรสนับสนุนให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบก่อนเข้าทำงานเท่านั้น

2) ต้องผ่านการสอบแข่งขันที่ประกอบด้วย การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ โดยให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ และมีจิตสำนึกในการให้บริการคณาจารย์และนักศึกษา

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

1) จัดให้มีการฝึกอบรมในด้านการปฏิบัติงานในหน้าที่ที่รับผิดชอบโดยตรง

2) จัดให้มีระบบการศึกษาดูงานหรือทัศนศึกษาอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำงานนอกเหนือจากการทำงานตามที่ได้กำหนดไว้

3) สนับสนุนให้บุคลากรได้ร่วมงานกับคณาจารย์ในโครงการบริการวิชาการ และงานวิจัยของคณะฯ

4) ให้ทุนการศึกษาในการศึกษาต่อเพิ่มเติมในสาขาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสำหรับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการเรียนรู้และการพัฒนางาน

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

1) มหาวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาทุกคนหรืออาจารย์ประจำชั้นทุกชั้นปี เพื่อทำหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุนให้คำแนะนำ/ปรึกษา

2) มหาวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์ เพื่อให้คำแนะนำ ดูแลระหว่างการทำคุณิพนธ์

3) อาจารย์ทุกคนจัดทำตารางการทำงานพร้อมกำหนดเวลาว่างเพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าพบได้ตามเวลาที่ได้กำหนดไว้

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องได้โดยตรงต่อคณบดีและอธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

1) จัดสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของบัณฑิต

2) ประเมินการความต้องการแรงงานประจำปีจากภาวะการได้งานทำของบัณฑิต โดยวิธีกรอกแบบสอบถามภาวะการมีงานทำของบัณฑิต

3) มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 หลักสูตรแบบ 1.1 และ 2.1

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน		✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.50 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.50 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓
13. มีการประเมินความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและภาษาต่างประเทศ	✓	✓	✓	✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	11	12	13

7.2 หลักสูตรแบบ 1.2 และ 2.2

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา					
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา					
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	ปีที่ 6
อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา						
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.50 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.50 จากคะแนนเต็ม 5.0						✓
13. มีการประเมินความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและภาษาต่างประเทศ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	10	11	11	11	12	13

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1) มหาวิทยาลัยจัดให้มีการประเมินรายวิชา ประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะเป็นผู้รวบรวมผลและหาค่าเฉลี่ยในคะแนนที่ได้ของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน เพื่อนำไปประเมินและวางแผนกลยุทธ์การสอนต่อไป

2) จัดให้มีการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาจากพฤติกรรม การทำกิจกรรม และ ผลการสอบในรายวิชาต่างๆ โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1) จัดให้มีการประเมินการสอนโดยนักศึกษาเป็นผู้ประเมิน ซึ่งทำการประเมินทุกปลายภาค การศึกษา

2) นำผลการประเมินการสอนของอาจารย์จากนักศึกษามาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อน จุดแข็ง ของอาจารย์ผู้สอนเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมต่อไป

3) การทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อประเมินการสอนของอาจารย์ โดยดูจากผลการเรียนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

4) คณะฯ รวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอนเพื่อวางแผนการพัฒนาให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ในการสอนให้เหมาะสมกับรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

1) โดยนักศึกษาและบัณฑิตประเมินจากนักศึกษาปัจจุบันและบัณฑิตที่จบตามหลักสูตร โดยใช้แบบสอบถามนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายในวันปัจฉิมนิเทศ และการจัดทำเว็บไซต์ในส่วนภาวะการมีงานทำของบัณฑิตรับข้อมูลย้อนกลับจากนักศึกษาและ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

2) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือ ผู้ประเมินภายนอก โดยดูจากผลการประเมินตนเองของผู้สอนและ รายงานผลการดำเนินการหลักสูตร ตลอดจนผลการประเมินจากผู้เรียน ประกอบการประเมิน

3) โดยนายจ้างและ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ติดตามบัณฑิตใหม่โดยสำรวจข้อมูลจากนายจ้าง หรือผู้บังคับบัญชาโดยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

1) อาจารย์ประจำวิชาทบทวนผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการสอนประจำรายวิชาที่รับผิดชอบ และเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ต้องจัดทำรายงานผลการดำเนินการรายวิชา เพื่อเสนอคณบดีผ่านอาจารย์ประจำหลักสูตร

2) คณะกรรมการประเมินหลักสูตรติดตามผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 จาก การประเมินคุณภาพภายในคณะฯ

3) คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของคณะฯ รวบรวมและจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4) คณะฯ จัดประชุม สัมมนาเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิอ่านหลักสูตร ตลอดจนประเมินผลและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร

เอกสารแนบ

- เอกสารแนบ 1 โครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
ภายหลังการปรับปรุงแก้ไข
- เอกสารแนบ 2 สารการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- เอกสารแนบ 3 ประวัติและผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์
- เอกสารแนบ 4 คำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
- เอกสารแนบ 5 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
- เอกสารแนบ 6 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ประยุกต์
- เอกสารแนบ 7 ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการ
เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556
- เอกสารแนบ 8 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2555
- เอกสารแนบ 9 ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. 2558

เอกสารแนบ 1
โครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ภายหลังจากการปรับปรุงแก้ไข

1. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร ระหว่างเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) หลักสูตรเก่า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) หลักสูตรใหม่ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

แผน 1 แบบ 1.1

รายวิชาและหน่วยกิต

หมวดวิชา	เกณฑ์ สกอ.(พ.ศ. 2558) (นก.)	โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555) (นก.)*	โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560) (นก.)*
วิชาศึกษาเพิ่มเติม	-	(8)	(8)
ดุษฎีนิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	48	48
หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า	48	48	48

* ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

มาตรฐาน	ภาษาอังกฤษ	Comprehensive Examination	Qualifying Examination	สอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย	การตีพิมพ์ในวารสาร (จำนวนอย่างน้อย)
เกณฑ์ สกอ. (พ.ศ. 2558)	-	-	✓	✓	ระดับชาติ (2) หรือ นานาชาติ (2)
โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555)	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (2) หรือ นานาชาติ (1) และ full proceeding (2)
โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560)	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (2)

แผน 1 แบบ 1.2

รายวิชาและหน่วยกิต

หมวดวิชา	เกณฑ์ สกอ.(พ.ศ. 2558) (นก.)	โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555) (นก.)*	โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560) (นก.)*
วิชาศึกษาเพิ่มเติม	-	(12)	(12)
ดุษฎีนิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	ไม่น้อยกว่า 72	72	72
หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า	ไม่น้อยกว่า 72	72	72

* ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

มาตรฐาน	ภาษาอังกฤษ	Comprehensive Examination	Qualifying Examination	สอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย	การตีพิมพ์ในวารสาร (จำนวนอย่างน้อย)
เกณฑ์ สกอ. (พ.ศ. 2558)	-	-	✓	✓	ระดับชาติ (2) หรือ นานาชาติ (2)
โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555)	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (2) หรือ นานาชาติ (1) และ full proceeding (4)
โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560)	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (3) หรือ นานาชาติ (2) และ full proceeding (1)

แผน 2 แบบ 2.1

รายวิชาและหน่วยกิต

หมวดวิชา	เกณฑ์ สกอ.(พ.ศ. 2558) (นก.)	โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555) (นก.)*	โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560) (นก.)*
วิชาศึกษาเพิ่มเติม	-	(8)	(6)
คุณลักษณะ ไม่น้อยกว่า	ไม่น้อยกว่า 12	12	12
หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า	ไม่น้อยกว่า 36	36	36
วิชาศึกษาเพิ่มเติม	ไม่น้อยกว่า 48	48	48

* ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

มาตรฐาน	ระดับคะแนนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า	ภาษาอังกฤษ	Comprehensive Examination	Qualifying Examination	สอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย	การตีพิมพ์ในวารสาร (จำนวนอย่างน้อย)
เกณฑ์ สกอ. (พ.ศ. 2558)	3.00 จาก ระบบ 4	-	-	✓	✓	ระดับชาติ (1) หรือ นานาชาติ (1)
โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555)	3.00 จาก ระบบ 4	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (2) หรือ นานาชาติ (1) และ full proceeding (1)
โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560)	3.00 จาก ระบบ 4	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (2) หรือ นานาชาติ (1) และ full proceeding (1)

แผน 2 แบบ 2.2

รายวิชาและหน่วยกิต

หมวดวิชา	เกณฑ์ สกอ.(พ.ศ. 2558) (นก.)	โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555) (นก.)*	โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560) (นก.)*
วิชาศึกษาเพิ่มเติม	-	(12)	(10)
คุณิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	ไม่น้อยกว่า 24	24	24
หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า	ไม่น้อยกว่า 48	48	48
วิชาศึกษาเพิ่มเติม	ไม่น้อยกว่า 72	72	72

* ตัวเลขในวงเล็บ เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

เกณฑ์ มาตรฐาน	ระดับ คะแนนเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า	ภาษาอังกฤษ	Comprehensive Examination	Qualifying Examination	สอบปากเปล่า ขั้นสุดท้าย	การตีพิมพ์ในวารสาร (จำนวนอย่างน้อย)
เกณฑ์ สกอ. (พ.ศ. 2558)	3.00 จาก ระบบ 4	-	-	✓	✓	ระดับชาติ (1) หรือ นานาชาติ (1)
โครงสร้างเดิม (พ.ศ. 2555)	3.00 จาก ระบบ 4	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (2) หรือ นานาชาติ (1) และ full proceeding (3)
โครงสร้างใหม่ (พ.ศ. 2560)	3.00 จาก ระบบ 4	✓	✓	✓	✓	นานาชาติ (2) หรือ นานาชาติ (1) และ full proceeding (2)

2. ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดวิชา ระหว่างโครงสร้างหลักสูตรเก่า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555) กับ หลักสูตรใหม่ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

แบบ 1 แผน 1.1

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
1. หมวดคุณิพนธ์ รวม 48 หน่วยกิต	1. หมวดคุณิพนธ์ รวม 48 หน่วยกิต	
คม 890 คุณิพนธ์ 1	คม 890 คุณิพนธ์ 1	คงเดิม
คม 891 คุณิพนธ์ 2	คม 891 คุณิพนธ์ 2	คงเดิม
คม 892 คุณิพนธ์ 3	คม 892 คุณิพนธ์ 3	คงเดิม
คม 893 คุณิพนธ์ 4	คม 893 คุณิพนธ์ 4	คงเดิม
คม 894 คุณิพนธ์ 5	คม 894 คุณิพนธ์ 5	คงเดิม
คม 895 คุณิพนธ์ 6	คม 895 คุณิพนธ์ 6	คงเดิม
2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับ หน่วยกิต จำนวน 8 หน่วยกิต	2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วย กิต จำนวน 8 หน่วยกิต	
คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง (2)	คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง (2)	คงเดิม
คม 790 สัมมนา 1 (1)	คม 790 สัมมนา 1 (1)	คงเดิม
คม 791 สัมมนา 2 (1)	คม 791 สัมมนา 2 (1)	คงเดิม
คม 792 สัมมนา 3 (1)	คม 792 สัมมนา 3 (1)	คงเดิม
คม 793 สัมมนา 4 (1)	คม 793 สัมมนา 4 (1)	คงเดิม
คม 794 สัมมนา 5 (1)	คม 794 สัมมนา 5 (1)	คงเดิม

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 795 สัมมนา 6 (1)	คม 795 สัมมนา 6 (1)	คงเดิม

แบบ 1 แผน 1.2

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
1. หมวดดุชฎินิพนธ์ รวม 72 หน่วยกิต	1. หมวดดุชฎินิพนธ์ รวม 72 หน่วยกิต	
คม 890 ดุชฎินิพนธ์ 1	คม 890 ดุชฎินิพนธ์ 1	คงเดิม
คม 891 ดุชฎินิพนธ์ 2	คม 891 ดุชฎินิพนธ์ 2	คงเดิม
คม 892 ดุชฎินิพนธ์ 3	คม 892 ดุชฎินิพนธ์ 3	คงเดิม
คม 893 ดุชฎินิพนธ์ 4	คม 893 ดุชฎินิพนธ์ 4	คงเดิม
คม 894 ดุชฎินิพนธ์ 5	คม 894 ดุชฎินิพนธ์ 5	คงเดิม
คม 895 ดุชฎินิพนธ์ 6	คม 895 ดุชฎินิพนธ์ 6	คงเดิม
คม 896 ดุชฎินิพนธ์ 7	คม 896 ดุชฎินิพนธ์ 7	คงเดิม
คม 897 ดุชฎินิพนธ์ 8	คม 897 ดุชฎินิพนธ์ 8	คงเดิม
คม 898 ดุชฎินิพนธ์ 9	คม 898 ดุชฎินิพนธ์ 9	คงเดิม
คม 899 ดุชฎินิพนธ์ 10	คม 899 ดุชฎินิพนธ์ 10	คงเดิม
2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิต จำนวน 12 หน่วยกิต	2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิต จำนวน 12 หน่วยกิต	
คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง (2)	คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง (2)	คงเดิม
คม 790 สัมมนา 1 (1)	คม 790 สัมมนา 1 (1)	คงเดิม
คม 791 สัมมนา 2 (1)	คม 791 สัมมนา 2 (1)	คงเดิม
คม 792 สัมมนา 3 (1)	คม 792 สัมมนา 3 (1)	คงเดิม
คม 793 สัมมนา 4 (1)	คม 793 สัมมนา 4 (1)	คงเดิม
คม 794 สัมมนา 5 (1)	คม 794 สัมมนา 5 (1)	คงเดิม
คม 795 สัมมนา 6 (1)	คม 795 สัมมนา 6 (1)	คงเดิม
คม 796 สัมมนา 7 (1)	คม 796 สัมมนา 7 (1)	คงเดิม
คม 797 สัมมนา 8 (1)	คม 797 สัมมนา 8 (1)	คงเดิม
คม 798 สัมมนา 9 (1)	คม 798 สัมมนา 9 (1)	คงเดิม
คม 799 สัมมนา 10 (1)	คม 799 สัมมนา 10 (1)	คงเดิม

แบบ 2 แผน 2.1

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
1. หมวดดุชฎินิพนธ์ รวม 36 หน่วยกิต	1. หมวดดุชฎินิพนธ์ รวม 36 หน่วยกิต	
คม 890 ดุชฎินิพนธ์ 1	คม 890 ดุชฎินิพนธ์ 1	คงเดิม
คม 891 ดุชฎินิพนธ์ 2	คม 891 ดุชฎินิพนธ์ 2	คงเดิม
คม 892 ดุชฎินิพนธ์ 3	คม 892 ดุชฎินิพนธ์ 3	คงเดิม
คม 893 ดุชฎินิพนธ์ 4	คม 893 ดุชฎินิพนธ์ 4	คงเดิม

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 894 คุษฎีนิพนธ์ 5	คม 894 คุษฎีนิพนธ์ 5	คงเดิม
2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิต จำนวน 10 หน่วยกิต	2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิต จำนวน 8 หน่วยกิต	ย้ายรายวิชา ลดหน่วยกิตลง 2 หน่วยกิต
คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยา ศาสตร์ชั้นสูง (2)	-	ย้ายรายวิชา
คม 790 สัมมนา 1 (1)	คม 790 สัมมนา 1 (1)	คงเดิม
คม 791 สัมมนา 2 (1)	คม 791 สัมมนา 2 (1)	คงเดิม
คม 792 สัมมนา 3 (1)	คม 792 สัมมนา 3 (1)	คงเดิม
คม 793 สัมมนา 4 (1)	คม 793 สัมมนา 4 (1)	คงเดิม
คม 794 สัมมนา 5 (1)	คม 794 สัมมนา 5 (1)	คงเดิม
คม 795 สัมมนา 6 (1)	คม 795 สัมมนา 6 (1)	คงเดิม
3. หมวดวิชาเอกเลือก เรียน จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วย กิต	3. หมวดวิชาเอกเลือก เรียน จำนวนไม่น้อยกว่า 10 หน่วย กิต	ลดหน่วยกิตลง 2 หน่วยกิต
3.1 กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์	3.1 กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์	
คม 711 อิเล็กทรอนิกส์ชั้นสูง สำหรับนักเคมี	คม 711 อิเล็กทรอนิกส์ชั้นสูง สำหรับนักเคมี	คงเดิม
คม 712 ไบโอเซนเซอร์	คม 712 ไบโอเซนเซอร์	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 713 เคมีเมตริก	คม 713 เคมีเมตริก	คงเดิม
คม 714 แมสสเปกโทรเมตรีและ ระบบเชื่อมต่อ	คม 714 แมสสเปกโทรเมตรีและ ระบบเชื่อมต่อ	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา จาก “ก๊าซ” เป็น “แก๊ส”
คม 715 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีวิเคราะห์	คม 715 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี วิเคราะห์	คงเดิม
3.2 กลุ่มวิชาชีวเคมี	3.2 กลุ่มวิชาชีวเคมี	คงเดิม
คม 721 ชีวเคมีชั้นสูง 3	คม 721 ชีวเคมีชั้นสูง	เปลี่ยนชื่อวิชา
คม 722 เซลล์วิทยาและอณู ชีวเคมี	คม 722 เซลล์วิทยาและอณู ชีวเคมี	คงเดิม
คม 723 เทคโนโลยีของโปรตีน และเอนไซม์	คม 723 ยีนและจีโนม	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา
คม 724 หัวข้อที่น่าสนใจทาง ชีวเคมี	คม 724 หัวข้อที่น่าสนใจทาง ชีวเคมี	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-0-4)
3.3 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์	3.3 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์	
คม 731 ปฏิบัติการและการ สังเคราะห์สารอินทรีย์ชั้นสูง	คม 731 ปฏิบัติการและการ สังเคราะห์สารอินทรีย์ชั้นสูง	คงเดิม

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 732 สเปกโทรสโกปีและ ผลึกศาสตร์ของสารประกอบอนิ นทรีย์และสารประกอบโคออร์ดิ เนชัน	คม 732 สเปกโทรสโกปีและผลึก ศาสตร์ของสารประกอบอนินทรีย์ และสารประกอบโคออร์ดิเนชัน	คงเดิม
คม 733 สมบัติและการตรวจ สอบลักษณะเฉพาะของเซรามิก ชั้นสูง	คม 733 สมบัติและการตรวจ สอบลักษณะเฉพาะของเซรามิก ชั้นสูง	คงเดิม
คม 734 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีอนินทรีย์	คม 734 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีอนินทรีย์	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-2-5)
	คม 735 เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา	เพิ่มใหม่
	คม 736 เคมีสถานะของแข็ง	เพิ่มใหม่
3.4 กลุ่มเคมีพอลิเมอร์และ เทคโนโลยีสิ่งทอ	3.4 กลุ่มเคมีพอลิเมอร์และ เทคโนโลยีสิ่งทอ	คงเดิม
คม 741 กลไกและจลนศาสตร์ ของปฏิกิริยาพอลิเมโรเซชัน และการตรวจสอบเอกลักษณ์ ของพอลิเมอร์	คม 741 กลไกและจลนศาสตร์ ของปฏิกิริยาพอลิเมโรเซชัน และการตรวจสอบเอกลักษณ์ของ พอลิเมอร์	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5)
คม 742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิ เมอร์	คม 742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิ เมอร์	คงเดิม
คม 743 พอลิเมอร์ผสมและ คอมโพสิต	คม 743 พอลิเมอร์ผสมและ คอมโพสิต	คงเดิม
คม 744 เคมีของอุตสาหกรรม สิ่งทอ	คม 744 เคมีของอุตสาหกรรมสิ่ง ทอ	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5)
คม 745 การวิเคราะห์และ ทดสอบสมบัติสิ่งทอ	คม 745 การวิเคราะห์และทดสอบ สมบัติสิ่งทอ	คงเดิม
คม 746 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เทคโนโลยี พอลิเมอร์และสิ่งทอ	คม 746 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เทคโนโลยี พอลิเมอร์และสิ่งทอ	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-0-4)
3.5 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เคมี ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสาร ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	3.5 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์	เปลี่ยนชื่อกลุ่ม
คม 751 ปฏิกิริยาและการ สังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	คม 751 ปฏิกิริยาและการ สังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 752 ปฏิกิริยาการสังเคราะห์ สมัยใหม่	คม 752 สารประกอบเฮทเทอโร ไซคลิกขั้นสูง	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา
คม 753 สารประกอบเฮทเทอโร ไซคลิก	คม 753 สเตอริโอเคมีของ สารอินทรีย์	เปลี่ยนชื่อวิชาเปลี่ยนจำนวนหน่วยกิ ตจาก 2 (2-0-4) เป็น 3 (3-0-6) และ คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 754 สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์	คม 754 สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	เปลี่ยนชื่อวิชาเปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 2 (2-0-4) เป็น 3 (3-0-6) และคำอธิบายรายวิชา
คม 755 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทางทะเล	คม 755 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	เปลี่ยนรายวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 2 (2-0-4) เป็น 3 (3-0-6) และคำอธิบายรายวิชา
คม 756 เคมีสีเขียว		ยกเลิก
คม 757 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์		ยกเลิก
3.6 กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์	3.6 กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์	
คม 761 เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	คม 761 เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 762 ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	คม 762 ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	คงเดิม
คม 763 เคมีคอมพิวเตอร์	คม 763 เคมีคอมพิวเตอร์	คงเดิม
คม 764 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	คม 764 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-0-4) และคำอธิบายรายวิชา
3.7 กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม	3.7 กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม	เพิ่มกลุ่มวิชาใหม่
ไม่มี	คม 771 การออกแบบการทดลองและการสร้างแบบจำลอง	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 772 การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 773 การเปลี่ยนวัฏภาคของวัสดุอุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 774 เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 775 ปรากฏการณ์การนำพา	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 776 เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	เพิ่มใหม่
4. กลุ่มวิชาเอกบังคับ	4. กลุ่มวิชาเอกบังคับ	เพิ่มกลุ่ม เพิ่มหน่วยกิต 2 หน่วยกิต
ไม่มี	คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (2)	ย้ายรายวิชามาจากกลุ่มรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต

แบบ 2 แผน 2.2

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
1. หมวดคุณิพนธ์ รวม 48 หน่วยกิต	1. หมวดคุณิพนธ์ รวม 48 หน่วยกิต	คงเดิม
คม 890 คุณิพนธ์ 1	คม 890 คุณิพนธ์ 1	คงเดิม
คม 891 คุณิพนธ์ 2	คม 891 คุณิพนธ์ 2	คงเดิม
คม 892 คุณิพนธ์ 3	คม 892 คุณิพนธ์ 3	คงเดิม
คม 893 คุณิพนธ์ 4	คม 893 คุณิพนธ์ 4	คงเดิม
คม 894 คุณิพนธ์ 5	คม 894 คุณิพนธ์ 5	คงเดิม
คม 895 คุณิพนธ์ 6	คม 895 คุณิพนธ์ 6	คงเดิม
2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิต จำนวน 12 หน่วยกิต	2. กลุ่มวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิต จำนวน 10 หน่วยกิต	ย้ายรายวิชา ลดหน่วยกิตลง 2 หน่วยกิต
คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง (2)		ย้ายรายวิชา
คม 790 สัมมนา 1 (1)	คม 790 สัมมนา 1 (1)	คงเดิม
คม 791 สัมมนา 2 (1)	คม 791 สัมมนา 2 (1)	คงเดิม
คม 792 สัมมนา 3 (1)	คม 792 สัมมนา 3 (1)	คงเดิม
คม 793 สัมมนา 4 (1)	คม 793 สัมมนา 4 (1)	คงเดิม
คม 794 สัมมนา 5 (1)	คม 794 สัมมนา 5 (1)	คงเดิม
คม 795 สัมมนา 6 (1)	คม 795 สัมมนา 6 (1)	คงเดิม
คม 796 สัมมนา 7 (1)	คม 796 สัมมนา 7 (1)	คงเดิม
คม 797 สัมมนา 8 (1)	คม 797 สัมมนา 8 (1)	คงเดิม
คม 798 สัมมนา 9 (1)	คม 798 สัมมนา 9 (1)	คงเดิม
คม 799 สัมมนา 10 (1)	คม 799 สัมมนา 10 (1)	คงเดิม
3. หมวดวิชาเอกเลือกเรียน จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเอกเลือกเรียน จำนวนไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิตลง 2 หน่วยกิต
3.1 กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์	3.1 กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์	คงเดิม
คม 511 เคมีวิเคราะห์ชั้นสูง	คม 511 เคมีวิเคราะห์ชั้นสูง	คงเดิม
คม 512 การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี	คม 512 การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี	คงเดิม
คม 513 การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโคปี	คม 513 การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	เปลี่ยนชื่อวิชาจาก “สเปกโทรสโคปี” เป็น “สเปกโทรสโกปี”
คม 514 เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์	คม 514 เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา จาก “ก๊าซซูเปอร์คริติคอลลฟลูอิดโครมาโทกราฟี” เป็น “แก๊สโครมาโทกราฟีของไหลยิ่งยวด”
คม 515 เคมีอาชญาวิทยา	คม 515 เคมีอาชญาวิทยา	คงเดิม

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 711 อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง สำหรับนักเคมี	คม 711 อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง สำหรับนักเคมี	คงเดิม
คม 712 ไบโอบีโอมิเตอร์	คม 712 ไบโอบีโอมิเตอร์	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 713 เคมีเมตริก	คม 713 เคมีเมตริก	คงเดิม
คม 714 แมสสเปกโทรเมทรีและ ระบบเชื่อมต่อ	คม 714 แมสสเปกโทรเมทรีและ ระบบเชื่อมต่อ	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา จาก “ก๊าซ” เป็น “แก๊ส”
คม 715 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีวิเคราะห์	คม 715 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี วิเคราะห์	คงเดิม
3.2 กลุ่มวิชาชีวเคมี	3.2 กลุ่มวิชาชีวเคมี	คงเดิม
คม 521 ชีวเคมีขั้นสูง 1	คม 521 การประยุกต์ใช้ชีวเคมี ทางการเกษตร	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิต จาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และ คำอธิบายรายวิชา
คม 522 ปฏิบัติการวิธีการทาง ชีวเคมี	คม 522 เทคโนโลยีโปรตีนและ เอนไซม์	เปลี่ยนชื่อวิชาเปลี่ยนจำนวนหน่วยกิต จาก 1 (0-3-1) เป็น 3 (3-0-6) และคำอธิบาย รายวิชา
คม 523 ชีวเคมีขั้นสูง 2	คม 523 เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต และไขมัน	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา
คม 524 โภชนชีวเคมี	คม 524 สารออกฤทธิ์ทาง ชีวภาพ	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา
คม 525 ปฏิบัติการโภชนชีวเคมี	คม 525 เครื่องมือทางชีวเคมี	เปลี่ยนชื่อวิชาเปลี่ยนจำนวนหน่วยกิต จาก 1 (0-3-1) เป็น 3 (2-3-5) และ คำอธิบายรายวิชา
คม 526 เครื่องมือทางชีวเคมี		ยกเลิก
คม 527 ปฏิบัติการเครื่องมือ ทางชีวเคมี		ยกเลิก
คม 721 ชีวเคมีขั้นสูง 3	คม 721 ชีวเคมีขั้นสูง	เปลี่ยนชื่อวิชา
คม 722 เซลล์วิทยาและอนุ ชีวเคมี	คม 722 เซลล์วิทยาและอนุ ชีวเคมี	คงเดิม
คม 723 เทคโนโลยีของโปรตีน และเอนไซม์	คม 723 ยีนและจีโนม	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา
คม 724 หัวข้อที่น่าสนใจทาง ชีวเคมี	คม 724 หัวข้อที่น่าสนใจทาง ชีวเคมี	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-0-4)
3.3 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์	3.3 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์	
คม 531 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	คม 531 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	คงเดิม
คม 532 ปฏิกริยาและกลไกของ ปฏิกริยาทางเคมีอินทรีย์	คม 532 ปฏิกริยาและกลไกของ ปฏิกริยาเคมีอินทรีย์	เปลี่ยนชื่อวิชา

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 533 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบ อนินทรีย์	คม 533 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์	เปลี่ยนชื่อวิชาจาก “สเปกโทรสโกปี” เป็น “สเปกโทรสโกปี” เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (3-2-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 534 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	คม 534 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (3-2-5)
คม 535 เคมีโคออร์ดิเนชัน	คม 535 เคมีซูพราโมเลกุล	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา
คม 536 ผลึกศาสตร์	คม 536 ผลึกศาสตร์	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 731 ปฏิกริยาและการสังเคราะห์สาร อนินทรีย์ขั้นสูง	คม 731 ปฏิกริยาและการสังเคราะห์สาร อนินทรีย์ขั้นสูง	คงเดิม
คม 732 สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอนินทรีย์และสารประกอบโคออร์ดิเนชัน	คม 732 สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอนินทรีย์และสารประกอบโคออร์ดิเนชัน	คงเดิม
คม 733 สมบัติและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของเซรามิกขั้นสูง	คม 733 สมบัติและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของเซรามิกขั้นสูง	คงเดิม
คม 734 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอนินทรีย์	คม 734 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอนินทรีย์	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-2-5)
	คม 735 เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา	เพิ่มใหม่
	คม 736 เคมีสถานะของแข็ง	เพิ่มใหม่
3.4 กลุ่มเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ	3.4 กลุ่มเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ	
คม 541 ปฏิกริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์	คม 541 ปฏิกริยาการสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 542 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	คม 542 สมบัติและการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 1 (0-3-1) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 543 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์	คม 543 การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์	เปลี่ยนชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา
คม 544 การตรวจสอบลักษณะเฉพาะและการวิเคราะห์ส่วนประกอบของพอลิเมอร์	คม 544 เทคโนโลยีสิ่งทอ	เปลี่ยนชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา
คม 545 เทคโนโลยีสิ่งทอ	คม 545 เคมีของสีและการย้อม	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 2 (2-0-4) และคำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 546 เคมีของสีและการย้อม	คม 546 ปฏิบัติการเคมีสีทอ	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 1 (0-3-1) และคำอธิบายรายวิชา
คม 547 ปฏิบัติการเคมีสีทอ		ยกเลิก
คม 548 การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์และคอมโพสิต		ยกเลิก
คม 549 ปฏิบัติการการขึ้นรูปของพอลิเมอร์และคอมโพสิต		ยกเลิก
คม 742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	คม 742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	คงเดิม
คม 743 พอลิเมอร์ผสมและคอมโพสิต	คม 743 พอลิเมอร์ผสมและคอมโพสิต	คงเดิม
คม 744 เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ	คม 744 เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5)
คม 745 การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ	คม 745 การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ	คงเดิม
คม 746 หัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยี พอลิเมอร์และสิ่งทอ	คม 746 หัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยี พอลิเมอร์และสิ่งทอ	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-0-4)
3.5 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์และเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	3.5 กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์	เปลี่ยนชื่อกลุ่มวิชา
คม 551 กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์	คม 551 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	เปลี่ยนชื่อวิชา และเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 552 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	คม 552 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	เปลี่ยนชื่อวิชาจาก “สเปกโทรสโกปี” เป็น “สเปกโทรสโกปี” เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 553 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติชั้นสูง	คม 553 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติชั้นสูง	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 554 การเตรียมสารอินทรีย์ที่เป็นยารักษาโรค	คม 554 การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา
	คม 555 เคมีเฮเทอโรไซคลิก	เพิ่มใหม่
คม 751 ปฏิบัติการและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	คม 751 ปฏิบัติการและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 752 ปฏิบัติการการสังเคราะห์สมัยใหม่	คม 752 สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง	เปลี่ยนชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
คม 753 สารประกอบเฮทเทอโรไซคลิก	คม 753 สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 2 (2-0-4) เป็น 3 (3-0-6) และคำอธิบายรายวิชา
คม 754 สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์	คม 754 สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 2 (2-0-4) เป็น 3 (3-0-6) และคำอธิบายรายวิชา
คม 755 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทางทะเล	คม 755 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 2 (2-0-4) เป็น 3 (3-0-6) และคำอธิบายรายวิชา
คม 756 เคมีสีเขียว		ยกเลิก
คม 757 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์		ยกเลิก
3.6 กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์	3.6 กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์	
คม 561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	คม 561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 562 จลนศาสตร์เคมี	คม 562 จลนพลศาสตร์เคมี	เปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 563 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	คม 563 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	คงเดิม
คม 564 เคมีควอนตัม	คม 564 เคมีควอนตัม	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา
คม 565 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	คม 565 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5) และคำอธิบายรายวิชา
คม 761 เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	คม 761 เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (3-0-6) เป็น 3 (2-3-5)
คม 762 ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	คม 762 ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	คงเดิม
คม 763 เคมีคอมพิวเตอร์	คม 763 เคมีคอมพิวเตอร์	คงเดิม
คม 763 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	คม 764 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	เปลี่ยนจำนวนหน่วยกิตจาก 3 (2-2-5) เป็น 2 (2-0-4)
3.7 กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม	3.7 กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม	เพิ่มกลุ่มวิชาใหม่
ไม่มี	คม 571 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 572 การอนุรักษ์และจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 573 หัวข้อสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 574 หัวข้อสนใจทางเทคโนโลยีโลหะและแก้ว	เพิ่มใหม่

โครงสร้างหลักสูตรเก่า (2555)	โครงสร้างหลักสูตรใหม่ (2560)	หมายเหตุ
ไม่มี	คม 575 พหุติกรรมทางความ ร้อนของวัตถุดิบและวัสดุ อุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 576 จุลทรรศนศาสตร์ สำหรับอุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 577 เทคโนโลยีตัวเร่ง ปฏิกิริยา	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 578 เทคโนโลยีการสันดาป	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 579 การออกแบบถังปฏิกรณ์	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 771 การออกแบบการ ทดลองและการสร้างแบบจำลอง	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 772 การวิเคราะห์วัสดุด้วย เทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 773 การเปลี่ยนวิภาคของ วัสดุอุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 774 เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูง สำหรับอุตสาหกรรม	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 775 ปรากฏการณ์การนำพา	เพิ่มใหม่
ไม่มี	คม 776 เทคโนโลยีสารลดแรงตึง ผิว	เพิ่มใหม่
4. กลุ่มวิชาเอกบังคับ	4. กลุ่มวิชาเอกบังคับ	เพิ่มกลุ่ม เพิ่มหน่วยกิต 2 หน่วยกิต
ไม่มี	คม 700 วิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ขั้นสูง (2)	ย้ายรายวิชามาจากกลุ่มรายวิชาที่ กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต

เอกสารแนบ 2

สาระการปรับปรุงแก้ไข

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

1. หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ พ.ศ. 2555

2. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษาที่ 1 / 2560 เป็นต้นไป

3. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการทางด้านเคมีประยุกต์ในแขนงต่างๆ

4. สาระในการแก้ไขปรับปรุง

4.1 สรุปรายวิชาใหม่ และรายวิชายกเลิก จำนวน 25 รายวิชา

รายวิชา	รายวิชาใหม่	รายวิชายกเลิก
<u>กลุ่มวิชาชีวเคมี</u> (จำนวน 2 รายวิชา) คม 526 คม 527		✓ ✓
<u>กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์</u> (จำนวน 2 รายวิชา) คม 735 คม 736	✓ ✓	
<u>กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ</u> (จำนวน 3 รายวิชา) คม 547 คม 548 คม 549		✓ ✓ ✓
<u>กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์</u> (จำนวน 3 รายวิชา) คม 555 คม 756 คม 7567	✓	✓ ✓
<u>กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม</u> (จำนวน 15 รายวิชา) คม 571 คม 572 คม 573 คม 574 คม 575	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

คม 576	✓	
คม 577	✓	
คม 578	✓	
คม 579	✓	
คม 771	✓	
คม 772	✓	
คม 773	✓	
คม 774	✓	
คม 775	✓	
คม 776	✓	

4.1.1 รายวิชาใหม่ จำนวน 18 รายวิชา

รายวิชาที่ 1

คม 555	เคมีเฮเทอโรไซคลิก	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างการจำแนกประเภทและการเรียกชื่อ สมบัติทางเคมีและปฏิกิริยาของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก การสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก การประยุกต์นำไปใช้สังเคราะห์สารอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 555	Heterocyclic Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 451 Advanced Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>Structure, classification and nomenclature, chemical properties and reactions of heterocyclic compounds, synthesis of heterocyclic compounds, synthetic application to various organic compounds and natural products. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2

คม 571	ความปลอดภัยในอุตสาหกรรมเคมี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>หลักความปลอดภัยและการควบคุมป้องกันความสูญเสีย การแสดงถึงอันตราย และการจัดการ รวมถึงการประเมินความเสี่ยง หลักการของการบริหารความปลอดภัย ข้อกำหนดและกฎหมายความปลอดภัย ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO14001 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 18000 (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 571	Safety in Industrial Chemical Process	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	

Principles of safety and loss prevention control, hazard identification and handling including risk assessment, principles of safety management, legislation and safety laws, environmental system management standard ISO 14001, occupational health and safety management system standard ISO 18000. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)

รายวิชาที่ 3

คม 572	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>หลักเบื้องต้นของการอนุรักษ์และการจัดการพลังงานในอุตสาหกรรม การใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ศักยภาพของการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าและความร้อน ระบบไฟแสงสว่าง หม้อน้ำ ระบบปรับอากาศ ระบบอากาศอัด ศักยภาพในการประหยัดโดยวิธีการจัดการพลังงาน เครื่องมือและการตรวจวัดการใช้พลังงาน การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ และแผนอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาเกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 572	Energy Conservation and Management in Industries	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	
<p>Basic principles of energy conservation and management in the industries, usage of electrical and thermal energy, energy conservation potentials for electrical and thermal systems, lighting systems, boilers, air conditioning systems, compressed air systems, energy conservation potentials by energy management methods, energy audit tools and energy auditing method, economic analysis and energy conservation plan, energy conservation laws, case studies in energy conservation and management.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 4

คม 573	หัวข้อสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>การบรรยายต่างๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 573	Selected Topic in Industrial Chemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	None	
<p>Series of lectures in interesting topics in industrial chemistry. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 5

คม 574	หัวข้อสนใจทางเทคโนโลยีโลหะกรรมและแก้ว	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>การบรรยายต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่น่าสนใจในอุตสาหกรรมโลหะและอุตสาหกรรมแก้ว (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 574	Selected Topic in Metallurgy and Glass Technologies	2 (2-0-4)
Prerequisite	None	
<p>Series of lectures in interesting technologies in metal industry and glass industry. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 6

คม 575	พฤติกรรมทางความร้อนของวัตถุดิบและวัสดุอุตสาหกรรม	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>พฤติกรรมของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเมื่อได้รับความร้อน ปฏิบัติการซินเทอริงในเซรามิก การหลอมแก้ว การถลุงโลหะ การบำบัดด้วยความร้อนในแก้วและโลหะ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 575	Thermal Behaviour of Raw Materials and Industrial Materials	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Thermal behaviour of raw materials in glass, ceramics and metal industries, ceramic sintering, glass melting, metallurgy smelting, heat treatment in glass and metal and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 7

คม 576	จุลทรรศน์ศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>กล้องจุลทรรศน์แสง อันตรกิริยาของอิเล็กตรอนกับชิ้นงาน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน สเปกโทรเมตรีการกระจายพลังงานของรังสีเอ็กซ์ การเปรียบเทียบกับเทคนิคอื่นๆ กรณีศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์จุลทรรศน์ศาสตร์ในการวิจัยและอุตสาหกรรม การเตรียมชิ้นงาน การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของวัสดุอุตสาหกรรมด้วยเทคนิคทางจุลทรรศน์ศาสตร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 576	Microscopy for Industries	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Light microscope, interaction of electrons with the specimen, scanning electron microscope, transmission electron microscope, energy-dispersive X-ray spectrometry, a comparison with other techniques, case studies in application of electron microscopy in research and industries, sample preparation, analysis of microstructure of industrial materials by microscopy and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 8

คม 577	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>แนวคิดพื้นฐานของตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีการเร่งปฏิกิริยา การออกแบบและการเลือกตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการผลิตตัวเร่งปฏิกิริยา การหาลักษณะเฉพาะเชิงกายภาพ และการตรวจสอบตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดโลหะบนฐานต่างๆ ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดกรดและซีโอไลต์และออกซิเดชันโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 577	Catalyst Technology	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Basic concepts of catalyst, rates and kinetic of catalytic reaction catalyst design and selection, catalyst preparation and manufacturing, physical characterization and examination of supported metal catalyst, acid and zeolite catalyst and catalytic oxidation and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 9

คม 578	เทคโนโลยีการสันดาป	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ ประเภทของเชื้อเพลิงและวิธีการทดสอบเชื้อเพลิง ทฤษฎีการเผาไหม้และการคำนวณการเผาไหม้ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องการเผาไหม้ปฏิกิริยาและกระบวนการเผาไหม้ ค่าความร้อนเชื้อเพลิงปริมาณอากาศที่ต้องการในทางทฤษฎีและในการเผาไหม้จริง การวิเคราะห์ก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ การคำนวณสมดุลพลังงานความร้อนก่อนและหลังการเผาไหม้</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 578	Combustion Technology	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	
<p>Fuel and combustion fuel, combustion fuel type and fuel testing. Theoretical calculations of burning fuel including the apparatus, reaction of combustion processes, heating values for burning fuel, analysis of out gases from burning and the calculation of thermal energy balance before and after burning.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 10

คม 579	การออกแบบถังปฏิกรณ์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>แนวคิดในการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ขั้นตอนเดียว และหลายขั้นตอน การทำงานของเครื่องปฏิกรณ์คุณลักษณะของของไหลต่อมวลสารและพลังงาน (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 579	Reactor design	3 (3-0-6)
Prerequisite	None	
<p>Concepts for reactor design, single-stage and multi-stage reactor design, the operation of the reactor, characteristic of fluid for mass and energy.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 11

คม 735	เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการตัวเร่งปฏิกิริยาในเคมี ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา การดูดซับบนพื้นผิว เคมี และจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพื้นผิว การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิบัติการตัวเร่งปฏิกิริยา การดูดซับ การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา และการประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 735	Chemistry of Catalyst	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Principle of catalyst in chemistry, type of catalyst, adsorption on surface, chemical and kinetics of surface reaction, catalyst design, applications of catalyst, laboratory catalyst; adsorption, crystal design and applications of catalyst.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 12

คม 736	เคมีสภาวะของแข็ง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างผลึก พันธะเคมีในของแข็ง ความบกพร่องของผลึก สมบัติแม่เหล็กและทางแสง วิธีการสังเคราะห์ของแข็ง การหาลักษณะเฉพาะของแข็งด้วยเทคนิคฟลักซ์ศาสตร์และการเลี้ยวเบน เทคนิคสเปกโทรสโกปีและไมโครสโกปี เทคนิควิเคราะห์สมบัติทางความร้อน (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 736	Solid State Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Crystal structure, chemical bonding in solid, crystal defect, magnetic and optical properties, solid synthesis method, characterization of solid; crystallography and diffraction techniques, spectroscopy technique and microscopy, thermal analysis.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 13

คม 771	การออกแบบการทดลองและการสร้างแบบจำลอง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ไม่มี	
<p>การออกแบบการทดลองแบบต่าง ๆ โดยใช้หลักการความน่าจะเป็นและทฤษฎีสถิติ การนำไปใช้ในการออกแบบงานวิจัย การวิเคราะห์ผลการทดลองและการสร้างแบบจำลองเชิงกลไกและเชิงการทดลอง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 771	Experimental Design and Modeling	3 (2-3-5)
Prerequisite	None	
<p>Various types of experimental design based on probability and statistical principles; application in research design; analysis of experimental results and construction of mechanistic and empirical models and laboratories corresponding to the topics</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 2 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 14

คม 772	การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 331 เคมีอินทรีย์ 1 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>สเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์และการตีความ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบสถานะของแข็ง การ</p>		

วิเคราะห์วัสดุด้วยนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโคปีแบบสถานะของแข็งและการตีความ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 772	Advanced Spectroscopy for Material Characterization	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 331 Inorganic Chemistry 1 or as approved by program committee	
X-ray absorption spectroscopy, materials characterisation using X-ray absorption spectroscopy and their interpretation, solid-state nuclear magnetic resonance, materials characterisation using solid-state nuclear magnetic resonance and their interpretation and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 3 hours Practice 2 hour Self-study 5 hours / week)		

รายวิชาที่ 15

คม 773	การเปลี่ยนวิวัฒนาการของวัสดุอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 261 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
อุณหพลศาสตร์ แผนผังวิวัฒนาการระบบหนึ่งองค์ประกอบ แผนผังวิวัฒนาการระบบสององค์ประกอบ แผนผังวิวัฒนาการระบบสามองค์ประกอบ การแพร่ระหว่างผิวและโครงสร้างจุลภาค การแข็งตัว การเปลี่ยนในของแข็งโดยอาศัยการแพร่ การเปลี่ยนในของแข็งโดยไม่อาศัยการแพร่ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 773	Phase Transformations of the Industrial Materials	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 261 Physical Chemistry 1 or as approved by program committee	
Thermodynamics, phase diagram of one-component system, phase diagram of two-component system, phase diagram of three-component system, interfacial diffusion and microstructure, solidification, diffusional transformations in solids, diffusionless transformations in solids. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week) (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)		

รายวิชาที่ 16

คม 774	เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
ระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลวิวัฒนาการของระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลในระบบที่มีปฏิกิริยาเคมีสมดุลในระบบที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกันและกฎวิวัฒนาการของกิ๊บส์ กระบวนการไฟฟ้าเคมี ความก้าวหน้าใหม่ที่ประยุกต์ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมเคมี		

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 774	Advanced Thermodynamics for Industry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Multicomponent systems, multicomponent phase equilibrium, equilibrium in chemically reacting systems, heterogeneous equilibrium and Gibbs phase rule, electrochemical processes, recent advances as applied to chemical engineering problems.</p> <p style="text-align: center;">(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 17

คม 775	ปรากฏการณ์การนำพา	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การนำพาโดยการเคลื่อนที่ของโมเลกุล การนำพาในการไหลแบบราบเรียบหรือการนำพาในของแข็ง สมการของการเปลี่ยนแปลง การนำพาในการไหลแบบราบเรียบหรือการนำพาในของแข็งที่มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว การนำพาในการไหลแบบปั่นป่วน การนำพาระหว่างวัฏภาคการ 2 วัฏภาคนำพาในระบบที่มีการไหลขนาดใหญ่</p> <p style="text-align: center;">(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 775	Transport Phenomena	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Transport by molecular motion, transport in laminar flow or in solids, equations of change, transport in laminar flow or in solids with two independent variables, transport in turbulent flow, transport between two phases, transport in large flow systems.</p> <p style="text-align: center;">(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		
คม 776	เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การสังเคราะห์สารลดแรงตึงผิว ประเภทของสารลดแรงตึงผิว กระบวนการผลิตสารลดแรงตึงผิว การนำไปใช้งานสารลดแรงตึงผิว ทฤษฎีเบื้องต้นและกลไกการทำงานของสารลดแรงตึงผิว สารลดแรงตึงผิวในชีวิตประจำวัน การพัฒนาสารลดแรงตึงผิวและภาวะมลพิษ</p> <p style="text-align: center;">(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

รายวิชาที่ 18

คม 776	เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การสังเคราะห์สารลดแรงตึงผิว ประเภทของสารลดแรงตึงผิว กระบวนการผลิตสารลดแรงตึงผิว การนำไปใช้งานสารลดแรงตึงผิว ทฤษฎีเบื้องต้นและกลไกการทำงานของสารลดแรงตึงผิว สารลดแรงตึงผิวในชีวิตประจำวัน การพัฒนาสารลดแรงตึงผิวและภาวะมลพิษ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 776	Surfactant Technology	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or approved by program committee	
<p>Synthesis of surfactants, type of surfactants, the process for surfactant production, the application of surfactant, fundamental theories and principals of surfactant and surfactants in daily life, the development of surfactants and pollutions. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

4.1.2 รายวิชายกเลิก จำนวน 7 รายวิชา

รายวิชาที่ 1

คม 526	เครื่องมือทางชีวเคมี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่า ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การศึกษาหลักการ ทฤษฎี ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องมือชีวเคมีร่วมสมัย การทำงานของเครื่องมือชนิดต่างๆ ที่ใช้ทางชีวเคมี ได้แก่ เทคนิคการทำให้เซลล์แตก การปั่นเหวี่ยงเพื่อแยกออร์แกเนลล์ต่าง ๆ การแยกเอนไซม์และสารโมเลกุลใหญ่ ด้วยเจลฟิลเตรชัน อิเล็กโทรโฟรีซิส ไอออนเอ็กซ์เชนจ์โครมาโทกราฟี ไดอะไลซิส ไลโอฟีไลเซชัน การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเอนไซม์ลิงค์อิมมูโนซอร์บენტแอสเสย์ เพื่อการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในงานวิจัยทางด้านชีวเคมี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 526	Biochemical Instrumentation	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>This course presents the principles of modern biochemical instruments such as cell separation and cell lysis, separation and analysis of organelles and biomolecules using gel filtration, electrophoresis, ion exchange chromatography, dialysis, high performance liquid chromatography, enzyme linked immunosorbent assay. The application of biological instruments in biochemical researches. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2

คม 527	ปฏิบัติการเครื่องมือทางชีวเคมี	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่า ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ปฏิบัติการเครื่องมือทางชีวเคมีสมัยใหม่ วิธีการ และทักษะต่าง ๆ เช่น การทำให้เซลล์แตก การปั่นเหวี่ยงและการแยกออร์แกเนลล์จากเซลล์ต่าง ๆ การแยกเอนไซม์ และสารโมเลกุลใหญ่ด้วยเจลฟิลเตรชัน อิเล็กโทรโฟรีซิส ไอออนเอ็กซ์เชนจ์ โครมาโทกราฟี ไดอะไลซิส โลโอฟิลเซชัน การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง เอนไซม์ลิงค์ อิมมูโนซอร์พเบนท์แอสเสย์ และการประยุกต์ทางชีวเคมีที่สำคัญ</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 527	Biochemical Instrumentation Laboratory	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
Experiments to manipulate macromolecule. Techniques covered include chemical techniques using biological samples, cell separation and cell lysis, separation and analysis of organelles and biomolecules using biochemical and chemical approaches.		

รายวิชาที่ 3

คม 547	ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การวิเคราะห์สีสังเคราะห์ การเตรียมเส้นใยสังเคราะห์ การเตรียมเส้นใยธรรมชาติ และสังเคราะห์ก่อนย้อมสี การย้อมสีเส้นใยธรรมชาติ และเส้นใยสังเคราะห์ด้วยสีชนิดต่าง ๆ การวิเคราะห์ปริมาณสีในวัสดุย้อม การเตรียมผ้ากันยับ</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 547	Textile Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program	
Analysis of synthetic dye. Preparation of synthetic fibers, scouring and bleaching of natural fibers and synthetic fibers. Dyeing of natural fibers and synthetic fibers. Determination of dye content in dyed materials. Preparation of crease-resistant fabrics.		

รายวิชาที่ 4

คม 548	การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์และคอมโพสิต	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>สมบัติการไหลของพอลิเมอร์และคอมโพสิต ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการไหลของพอลิเมอร์ ขณะขึ้นรูปกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ การขึ้นรูปพอลิเมอร์ การเตรียมวัตถุดิบในการขึ้นรูป รวมถึงการขึ้นรูปด้วยกระบวนการต่าง ๆ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 548	Processing and Rheology of Polymers and Composites	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Rheology properties of polymers and composites. Theory of polymer rheology during processing. Preparation of raw materials for polymer processing, including techniques of polymer processing.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 5

คม 549	ปฏิบัติการการขึ้นรูปพอลิเมอร์และคอมโพสิต	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ทางการค้า และพอลิเมอร์ทางการแพทย์ การเตรียมวัตถุดิบในการขึ้นรูปจนถึงการขึ้นรูปด้วยกระบวนการต่าง ๆ</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 549	Polymers and Composites Processing Laboratory	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Polymer processing involved commercial polymer and biomedical polymer processing. Preparation of polymeric raw material for processing including techniques of polymer processing.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 3 hours Self-study 1 hour / week)</p>		

รายวิชาที่ 6

คม 756	เคมีสีเขียว	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>กระบวนการ และประโยชน์ของเคมีสีเขียว จิตสำนึกในการรักษาป้องกันสภาพแวดล้อมให้มีสภาพดีตลอดไป และนำความรู้ทางเคมีสีเขียวไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย และการทำงานในภาคอุตสาหกรรมในอนาคต</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 756	Green Chemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Processes and advantages of green chemistry, consciousness of protecting and maintain everlasting good environment conditions, The applications of green chemistry for research and industrial further works.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 7

คม 757	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีอินทรีย์ที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 757	Topics of Current Interests in Organic Chemistry	3 (2-2-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Modern or current interesting topics in organic chemistry. Lecture or discussion by specialist in organic chemistry area including research discussion by student.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 2 hours Self-study 5 hours / week)</p>		

4.2 สรุปรายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลง/ปรับปรุง จำแนกตามกลุ่มวิชา

รายวิชา	เปลี่ยนแปลง/ปรับปรุง		
	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	คำอธิบายรายวิชา
กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ (จำนวน 4 รายวิชา)			
คม 513	✓	-	-
คม 514	-	-	✓
คม 712	-	✓	✓

รายวิชา	เปลี่ยนแปลง/ปรับปรุง		
	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	คำอธิบายรายวิชา
คม 714	-	-	✓
กลุ่มวิชาชีวเคมี (จำนวน 8 รายวิชา)			
คม 521	✓	✓	✓
คม 522	✓	✓	✓
คม 523	✓	-	✓
คม 524	✓	-	✓
คม 525	✓	✓	✓
คม 721	✓	-	-
คม 723	✓	-	✓
คม 724	✓	✓	-
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ (จำนวน 6 รายวิชา)			
คม 532	✓	-	-
คม 533	✓	✓	✓
คม 534	-	✓	-
คม 535	✓	-	✓
คม 536	-	-	✓
คม 734	-	✓	-
กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์ และเทคโนโลยีสิ่งทอ (จำนวน 8 รายวิชา)			
คม 541	✓	✓	✓
คม 542	✓	✓	✓
คม 543	✓	-	✓
คม 544	✓	-	✓
คม 545	✓	✓	✓
คม 546	✓	✓	✓
คม 744	-	✓	-
คม 746	-	✓	-
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ (จำนวน 9 รายวิชา)			
คม 551	✓	-	✓
คม 552	✓	✓	✓
คม 553	-	✓	-
คม 554	✓	-	✓
คม 751	-	✓	✓
คม 752	✓	-	✓
คม 753	✓	✓	✓

รายวิชา	เปลี่ยนแปลง/ปรับปรุง		
	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	คำอธิบายรายวิชา
คม 754	✓	✓	✓
คม 755	✓	✓	✓
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ อินทรีย์ (จำนวน 6 รายวิชา)			
คม 561	-	-	✓
คม 562	✓	✓	-
คม 564	-	-	✓
คม 565	-	✓	✓
คม 761	-	✓	✓
คม 764	-	✓	✓

4.2.1 สารการเปลี่ยนแปลง/ปรับปรุง จำแนกตามกลุ่มวิชา

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ จำนวน 4 รายวิชา

รายวิชาที่ 1 (ปรับปรุงชื่อวิชา)

เดิม

คม 513	การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโคปี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักพื้นฐานของการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโคปี กฎของเบียร์และการประยุกต์ใช้ การศึกษา ทดสอบปัญหาและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโทรสโคปี อะตอมมิคอีมิสชันสเปกโทรสโคปี และลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโคปี</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 513	Analytical Spectroscopy	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program	
<p>Fundamental backgrounds for spectroscopic analysis. Beer's law and its applications. Study, investigation and analysis of specific errors encounter during the use of spectrometer. Atomic absorption and emission spectroscopy including luminescence spectroscopy.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hours Self-study 5 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 513	การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักพื้นฐานของการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี กฎของเบียร์และการประยุกต์ใช้ การศึกษา ทดสอบปัญหาและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี อะตอมมิคอีมิสชันสเปกโทรสโกปี รวมทั้งลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 513	Advanced Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Fundamental backgrounds for spectroscopic analysis, beer's law and its applications, study, investigation and analysis of specific errors encounter during the use of spectrometer, atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy including luminescence spectroscopy and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2 (ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 514	เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ เช่น ก๊าซโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟี คาปิลลารีโอเลคโตรโฟรีซิส ไมเซลลารีโอเลคโตรโฟรีซิส ไซส์เอกซคลูชันโครมาโทกราฟี และซูเปอร์คริติคอลลูอิดโครมาโทกราฟี รวมถึงการใช้งานและวิธีแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 514	Separation Techniques for Analysis	3 (2-3-5)
Prerequisite:	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Qualitative and quantitative analysis by using chromatographic methods such as gas chromatography, high performance liquid chromatography, capillary electrophoresis, micellar electrophoresis, size exclusion chromatography</p>		

and supercritical fluid chromatography. Applications and trouble shooting in various types of chromatographic methods are included.
(Lecture 2 hours Practice 3 hours Self-study 5 hours / week)

ใหม่

คม 514	เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 311 เคมีวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ เช่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟี คาปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส ไมเซลล์ลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส โซลเอกซ์คลูชันโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของไหลยิ่งยวด รวมถึงการใช้งาน วิธีแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 514	Advanced Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 311 Instrumental Chemical Analysis or as approved by program committee	
<p>Qualitative and quantitative analysis using chromatographic methods such as gas chromatography, high performance liquid chromatography, ion chromatography, capillary electrophoresis, micellar electrophoresis, size exclusion chromatography and supercritical fluid chromatography, applications and trouble shooting in various types of chromatographic methods are included and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 3 (เปลี่ยนแปลงหน่วยกิต และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 712	ไบโอเซนเซอร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>คุณลักษณะของไบโอเซนเซอร์ สารทางชีวภาพ เอนไซม์ โปรตีน เนื้อเยื่อ แอนติบอดี จุลินทรีย์ กรดนิวคลีอิก การตรึงสารชีวภาพ การโมดิฟายดัดอิเล็กโทรด พอลิเมอร์นำไฟฟ้า พอลิเมอร์ไม่นำไฟฟ้า พอลิเมอร์แลกเปลี่ยนไอออน ริดอกซ์พอลิเมอร์ ทรานส์ดิวเซอร์ทางไฟฟ้าเคมี ออปติคัลไบโอเซนเซอร์ ไบโอเซนเซอร์ที่อาศัยทรานส์ดิวเซอร์อื่นๆ เช่น ทางความร้อน และเพียโซอิเล็กทริก การประยุกต์ใช้ของไบโอเซนเซอร์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 712	Biosensors	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Properties of biosensors. Biological substances such as enzymes, proteins, tissues, antibody, microorganisms and nucleic acid. Immobilization methods and modified electrodes. Type of polymers such as conducting, nonconducting, ion-exchange and redox polymers. The electrochemical, optical, and other transducers such as thermal and piezoelectrics. The applications of biosensor.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 712	ไบโอเซนเซอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>คุณลักษณะของไบโอเซนเซอร์ สารทางชีวภาพ เอนไซม์ โปรตีน เนื้อเยื่อ แอนติบอดี จุลินทรีย์ กรดนิวคลีอิก การตรึงสารชีวภาพ การโม่ติฟายด์อิเล็กโทรด พอลิเมอร์นำไฟฟ้า พอลิเมอร์ไม่นำไฟฟ้า พอลิเมอร์แลกเปลี่ยนไอออน รีดอกซ์พอลิเมอร์ ทรานส์ดีวเซอร์ทางไฟฟ้าเคมี ออปติคัลไบโอเซนเซอร์ ไบโอเซนเซอร์ที่อาศัยทรานส์ดีวเซอร์อื่นๆเช่น ทางความร้อน และเพียโซอิเล็กทริกการประยุกต์ใช้ของไบโอเซนเซอร์และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 712	Biosensors	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Properties of biosensors. Biological substances such as enzymes, proteins, tissues, antibody, microorganisms and nucleic acid. Immobilization methods and modified electrodes. Type of polymers such as conducting, nonconducting, ion-exchange and redox polymers. The electrochemical, optical, and other transducers such as thermal and piezoelectrics. The applications of biosensor and their related laboratory.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 4 (ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 714	แมสสเปกโตรเมตรีและระบบเชื่อมต่อ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคแมสสเปกโตรเมตรี การเกิดไอออนแบบต่างๆ ที่สำคัญ การวิเคราะห์มวลแบบต่างๆ การตรวจวัดมวล การแตกมวลเพื่อหาโครงสร้างของสาร และ</p>		

<p>การแปลผลจากแมสสเปกตรัมที่ได้ การประยุกต์ใช้งานของเทคนิคก๊าซโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง-แมสสเปกโตรเมทรีที่มีระบบอินเตอร์เฟสต่างๆ เช่น อิเล็กโตรสเปร์ย์ (อีเอสไอ) แอทโมสเฟอริก เคมีคอลไอออไนเซชัน (เอพีซีไอ) และเมทริกซ์แอสซิสต์เลเซอร์ ไอออไนเซชัน (มาลดี)</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 714	Mass Spectrometry and Combined System	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Principles in mass spectrometry, major ionization methods, mass analyzers, mass detectors, ion fragmentation for structure elucidation, interpreting of mass spectra, applications of gas chromatography-mass spectrometry and liquid chromatography-mass spectrometry and its interfaces such as electrospray ionization (ESI), atmospheric chemical ionization (APCI) and matrix assisted laser desorption ionization (MALDI).</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 714	แมสสเปกโตรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคแมสสเปกโตรเมทรี การเกิดไอออนแบบต่างๆ ที่สำคัญ การวิเคราะห์มวลแบบต่างๆ การตรวจวัดมวล การแตกมวลเพื่อหาโครงสร้างของสาร และการแปลผลจากแมสสเปกตรัมที่ได้ การประยุกต์ใช้งานของเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง-แมสสเปกโตรเมทรีที่มีระบบอินเตอร์เฟสต่างๆ เช่น อิเล็กโตรสเปร์ย์ (อีเอสไอ) แอทโมสเฟอริกเคมีคอลไอออไนเซชัน (เอพีซีไอ) และเมทริกซ์แอสซิสต์เลเซอร์ ไอออไนเซชัน (มาลดี)</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 714	Mass Spectrometry and Combined System	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Principles in mass spectrometry, major ionization methods, mass analyzers, mass detectors, ion fragmentation for structure elucidation, interpreting of mass spectra, applications of gas chromatography-mass spectrometry and liquid chromatography-mass spectrometry and its interfaces such as electrospray ionization (ESI), atmospheric chemical ionization (APCI) and matrix assisted laser desorption ionization (MALDI).</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาชีวเคมี จำนวน 8 รายวิชา**รายวิชาที่ 1 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)****เดิม**

คม 521	ชีวเคมีขั้นสูง 1	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์สิ่งมีชีวิต กระบวนการเชิงลึกทางชีวเคมีของการแสดงออกของสารพันธุกรรม กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช กลไกการทำงานของสารชีวโมเลกุลในกระบวนการมองเห็น การส่งสัญญาณสื่อสารกระแสประสาท การทำงานของกล้ามเนื้อ การขับถ่ายของเสียและการทำงานของไต การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบทบาทของสารปฏิชีวนะต่อสิ่งมีชีวิต กระบวนการสังเคราะห์เซคันดารีเมแทบอลิท์ของสิ่งมีชีวิต ความเป็นพิษและการควบคุมสารพิษจากเชื้อราและจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 521	Advanced Biochemistry 1	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>The course focuses on advanced concepts of metabolism, stressing the regulation and interdependency of pathways. In addition to deepening specific understanding of catabolic and anabolic pathways and developing the ability to analyze and predict metabolic effects. Photosynthesis, communication agent, the cardiovascular, respiratory, lymphatic, digestive, urinary and reproductive systems are also included. Secondary metabolites as well as biochemical toxicology that pertain to human health and the environment are introduced.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 521	การประยุกต์ใช้ชีวเคมีทางการเกษตร	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>กระบวนการเมแทบอลิซึมของพืชและสัตว์ การสร้างพลังงานของเซลล์ การสังเคราะห์แสง การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ การตรึงไนโตรเจน กระบวนการสังเคราะห์เซคันดารีเมแทบอลิท์ของสิ่งมีชีวิต ภาวะเครียดออกซิเดชัน การจัดการพันธุกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีวเคมีในการเกษตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและการอุตสาหกรรม ปฏิบัติการชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาปริมาณสารชีวโมเลกุลที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร การตรวจสอบความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการผิดปกติของวิถีเมแทบอลิซึมในพืชและสัตว์ การตรวจสอบความใกล้ชิดระหว่างสายพันธุ์ การตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว</p>		

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 521	Biochemical Application in Agriculture	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Advanced concepts of plant and animal metabolism bioenergetics photosynthesis carbon dioxide fixation nitrogen metabolism of secondary metabolite fixation oxidative stress germplasm for animal and plant breeding biochemical application for agriculture postharvest and agro-industry practical learning in agricultural productivity biochemical analysis enzyme regulation in plant and animal determination germplasm analysis agricultural productivity determination after postharvest and laboratories corresponding to the topics.</p> <p style="text-align: center;">(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 522	ปฏิบัติการวิธีการทางชีวเคมี	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่า ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ปฏิบัติการชีวเคมีโดยทดลองกับสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่เป็นสารชีวโมเลกุลต่างๆ ด้วยเทคนิค วิธีการ และเครื่องมือทางชีวเคมี เพื่อแยกสารและทำสารต่างๆ ให้บริสุทธิ์ หรือมีความเข้มข้นมากขึ้น เพื่อประโยชน์ในการประยุกต์ใช้กับเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ</p> <p style="text-align: center;">(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 522	Laboratory Methods in Biochemistry	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Introduction to biochemical experimental methods of studying natural products and properties of the biological molecules are designed. The techniques include the separation, identification and characterization of biomolecules for thiers application on natural product chemistry.</p> <p style="text-align: center;">(Lecture 0 hour Practice 3 hours Self-study 1 hour / week)</p>		

ใหม่

คม 522	เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีนและเอนไซม์ สมบัติทางจลนศาสตร์ของเอนไซม์ เทคนิคทางชีวเคมีสำหรับเตรียมโปรตีนและเอนไซม์ทั้งจากธรรมชาติและรีคอมมิแนนท์ตลอดจนทำให้บริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้โปรตีนและเอนไซม์ด้านต่างๆ ทั้งระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 522	Technologies of Protein and Enzyme	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>The relationship of chemical structure and physical properties of proteins and enzyme, enzyme kinetic and biochemical technique for preparation, purification of proteins and natural enzymes from nature cell or recombinant DNA. The application of proteins and enzymes in both of laboratory and industry scales.</p> <p>(Lecture 0 hours Practice 3 hour Self-study 1 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 3 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 523	ชีวเคมีขั้นสูง 2	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่า ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ศึกษาวิทยาการความรู้ร่วมสมัย ที่เกี่ยวข้องในหัวข้อ การควบคุมการทำงานของร่างกายโดยระบบต่อมไร้ท่อ ชีวเคมีของฮอร์โมน สเตรอยด์ฮอร์โมน ฮอร์โมนที่เป็นอนุพันธ์ของกรดอะมิโน โครงสร้างทางเคมี กลไกการทำงาน หน้าที่ และผลทางสรีระของสิ่งมีชีวิต ชีวเคมีของสารชีวโมเลกุลกับการสร้างพลังงานของสิ่งมีชีวิต ชีวเคมีของการแสดงออกทางพันธุกรรม การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกและโปรตีน การควบคุมเมแทบอลิซึมในสิ่งมีชีวิต โดยเน้นถึงความสัมพันธ์และการอธิบายกลไกของสารชีวโมเลกุลในกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 523	Advanced Biochemistry 2	3 (3-0-6)
Prerequisite:	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>This course introduces current topics in hormonal control and physiology of pituitary, biochemistry of hormone and continues to explore metabolic pathways and also provides a detailed examination of biochemical information systems including the structure and chemistry of nucleic acids and</p>		

examines the details of information flow. As well, the relationship between genetic information and actual cell function is examined. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)
--

ใหม่

คม 523	เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพอย่างเป็นระบบของน้ำตาลและโพลีแซคคาไรด์ กรดไขมันและลิปิด การวิเคราะห์สมบัติของแป้ง กระบวนการผลิตแป้ง การแยกโมเลกุลแป้งและการวิเคราะห์โครงสร้างในระดับโมเลกุล การตัดแปรแป้งและการนำไปใช้ประโยชน์ การสกัด แยก น้ำมัน การวิเคราะห์และทำให้บริสุทธิ์ใน ห้องปฏิบัติการ กระบวนการสกัดและรีไฟน์ในระดับอุตสาหกรรม ควบคุมคุณภาพ การดัดแปลงโมเลกุลไขมันโดยเอนไซม์และจุลินทรีย์อุตสาหกรรมต่อเนื่องของน้ำมันพืชและลิปิดอื่นๆ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 523	Technology of carbohydrate and lipid	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Systematic approaches on the physical and chemical properties of sugars and polysaccharides, fatty acids and other lipids, starch analysis, starch production, starch fractionation, molecular structure analysis, modification of starch and applications, extraction of total lipid, lipid analysis and lipid purification in laboratory, industrial process of fat and oil extraction, oil refining process, quality control, microbial and enzymatic modification of lipids, fats and oils utilization and oleochemical industries. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 1 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 4 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 524	โภชนาชีวเคมี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่า ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ความก้าวหน้าทางชีวเคมีของอาหารที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร โรคโภชนาการ การประเมินภาวะทางโภชนาการ หลักการป้องกันและรักษาโรคโภชนาการ การศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจ และการทำกรณีศึกษาในด้านโภชนาเคมีที่สำคัญ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 524	Nutritional Biochemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite:	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>This course presents advanced biochemistry of nutrition including carbohydrate, lipid, protein, vitamins and minerals. The course also introduces food sources; recommended intake levels; biochemical role; mode of absorption, transport, excretion; deficiency/toxicity symptoms and potential major public health problems for each macro- and micro-nutrient. Emphasis on providing understanding of research methodology in nutrition using the current literature in the field.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 524	สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>สารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กลุ่มหลักของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในธรรมชาติ การแยกสาร การทำให้บริสุทธิ์และการหาโครงสร้างทางเคมี กลไกการออกฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์ต่อสรีรวิทยาและชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต พิษวิทยา เภสัชวิทยา และการสังเคราะห์ตามธรรมชาติของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 524	Bioactive compounds	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Bioactive compounds from natural products. Major classes of bioactive compounds from living organisms and non-living organism. Isolation, purification and chemical structure determination. Mechanism of bioactive compounds on physiology and biology of organisms. Toxicology pharmacology and synthesis of natural bioactive compounds. Industrial, biotechnological and medical applications.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 1 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 5 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 525	ปฏิบัติการโภชนาชีวเคมี	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 หรือเทียบเท่า ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การศึกษาปฏิบัติการชีวเคมีของอาหารที่สำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ สารปนเปื้อนและสารเจือปนในอาหาร สารพิษจากเชื้อรา และสารถนอม</p>		

อาหาร สารปฏิชีวนะ สารกำจัดศัตรูพืช โดยใช้เทคนิคเครื่องมือทางชีวเคมีสมัยใหม่ กระบวนการและวิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางโภชนาชีวเคมี สำหรับประกอบการประเมินสถานะทางโภชนาการที่สำคัญ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 525	Nutritional Biochemistry Laboratory	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Advanced biochemistry of nutrition including carbohydrate, lipid, protein, vitamins and minerals. Introduction of food sources; recommended intake levels; biochemical role; mode of absorption, transport, excretion; deficiency/toxicity symptoms and potential major public health problems for each macro- and micro-nutrient. Emphasis on providing understanding of research methodology in nutrition using the current literature in the field will also be discussed.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 3 hours Self-study 1 hour / week)</p>		

ใหม่

คม 525	เครื่องมือทางชีวเคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 325 ชีวเคมี 2 ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การศึกษาหลักการ ทฤษฎี ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องมือชีวเคมีร่วมสมัย และปฏิบัติการเครื่องมือ วิธีการ และทักษะต่าง ๆ การทำงานของเครื่องมือชนิดต่างๆ ที่ใช้ทางชีวเคมี ได้แก่ เทคนิคการทำให้เซลล์แตก การปั่นเหวี่ยงเพื่อแยกออร์แกเนลล์ต่าง ๆ การแยกเอนไซม์และสารโมเลกุลใหญ่ ด้วยเจลฟิลเตรชัน อิเล็กโทรโฟรีซิส ไอออนเอ็กซ์เชนจ์โครมาโทกราฟี ไดอะไลซิส โลโอฟิลเซชัน การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเอนไซม์ลิงค์อิมมูโนซอร์พเบนทแอสเสย์ เพื่อการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในงานวิจัยทางด้านชีวเคมี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 525	Biochemical Instrumentation	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 325 Biochemistry 2 or as approved by program committee	
<p>The principles, theory, composition of modern biochemical instruments and experiments of method and skill for biochemical instruments such as cell separation and cell lysis, separation and analysis of organelles and biomolecules using gel filtration, electrophoresis, ion exchange chromatography, dialysis, high performance liquid chromatography, enzyme linked immunosorbent assay. The application of biological instruments in biochemical researches and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 6 (ปรับปรุงชื่อวิชา)

เดิม

คม 721	ชีวเคมีขั้นสูง 3	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎี ภาควิชาบรรยาย และการอภิปรายกลุ่ม โดยศึกษารายละเอียดระดับโมเลกุลของเมตาบอลิซึมของสารชีวเคมีแต่ละชนิด และการควบคุมเมตาบอลิซึมที่ระดับยีน รวมถึงความผิดปกติของเมตาบอลิซึมด้วย โดยใช้เทคนิคขั้นสูงและความรู้ใหม่ๆ ทางชีวเคมี รวมถึงการประยุกต์หลักการทางชีวเคมีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 721	Advanced Biochemistry 3	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Learning method based on lecture and group participations in modern molecular metabolism of biomolecule and its genetic control as well as their abnormality. The new and advanced application technologies in biochemistry in various areas.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 721	ชีวเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎี ภาควิชาบรรยาย และการอภิปรายกลุ่ม โดยศึกษารายละเอียดระดับโมเลกุลของเมตาบอลิซึมของสารชีวเคมีแต่ละชนิด และการควบคุมเมตาบอลิซึมที่ระดับยีน รวมถึงความผิดปกติของเมตาบอลิซึมด้วย โดยใช้เทคนิคขั้นสูงและความรู้ใหม่ๆ ทางชีวเคมี รวมถึงการประยุกต์หลักการทางชีวเคมีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในด้านต่างๆ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 721	Advanced Biochemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Learning method based on lecture and group participations in modern molecular metabolism of biomolecule and its genetic control as well as their abnormality, the new and advanced application technologies in biochemistry in various areas.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 7 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 723	เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีนและเอนไซม์ สมบัติทางจลนศาสตร์ของเอนไซม์ เทคนิคทางชีวเคมีสำหรับเตรียมโปรตีนและเอนไซม์ทั้งจากธรรมชาติและรีคอมมิแนนท์ตลอดจนทำให้บริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้โปรตีนและเอนไซม์ด้านต่างๆ ทั้งระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 723	Technologies of Protein and Enzyme	3 (3-0-6)
Prerequisite:	As approved by program committee	
<p>The relationship of chemical structure and physical properties of proteins and enzyme. Enzyme kinetic and biochemical technique for preparation, purification of proteins and natural enzymes from nature cell or recombinant DNA. The application of proteins and enzymes in both of laboratory and industry scales.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 723	ยีนและจีโนม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและสมบัติของกรดนิวคลีอิก การสร้างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และโปรตีน การควบคุมการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ทฤษฎีเกี่ยวกับยีนและจีโนม การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออก การกลายพันธุ์และการซ่อมแซม ตัวอย่างความเกี่ยวเนื่องของยีนและจีโนมกับการทำงานของผลผลิตในระบบสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่ระดับโมเลกุล ระดับเซลล์ และระดับสิ่งมีชีวิตทั้งสิ่งมีชีวิต</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 723	Gene and genome	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure and properties of nucleic acid DNA replication transcript translation and regulation gene and genome methodology gene expression and regulation mutation DNA repair molecular cellular and population gene and genome expression.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 8 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต)

เดิม

คม 724	หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาชีวเคมี บรรยายหรืออภิปรายโดยนักชีวเคมีที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 724	Topics of Current Interests in Biochemistry	3 (2-2-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
Modern or current Interesting topics in biochemistry. Lecture or discussion by specialist in biochemical areas including research discussion by student. (Lecture 2 hours Practice 2 hours Self-study 5 hours / week)		

ใหม่

คม 724	หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาชีวเคมี บรรยายหรืออภิปรายโดยนักชีวเคมีที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 724	Topics of Current Interests in Biochemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
Modern or current Interesting topics in biochemistry, Lecture or discussion by specialist in biochemical areas including research discussion by student. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)		

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ จำนวน 6 รายวิชา

รายวิชาที่ 1 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา)

เดิม

คม 532	ปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยาทางเคมีอินทรีย์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอินทรีย์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
จลนศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาทางเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารประกอบเชิงซ้อนสี่เหลี่ยมแบนราบและทรงเหลี่ยมแปดหน้า ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน และการประยุกต์ทางเคมีชีวอินทรีย์		

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 532	Reactions and Mechanism of Inorganic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Chemical kinetics and mechanism of inorganic reactions, ligand substitution reactions on square-planar complexes, substitution reactions of octahedral Werner-type complexes, oxidative addition and reductive elimination and application to bio-inorganic chemistry.</p> <p style="text-align: center;">(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 532	ปฏิกิริยาและกลไกของปฏิกิริยาเคมีอนินทรีย์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>จลนพลศาสตร์เคมีและกลไกของปฏิกิริยาของเคมีอนินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ของสารประกอบเชิงซ้อนรูปร่างสี่เหลี่ยมแบนราบและทรงเหลี่ยมแปดหน้า ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน ปฏิกิริยาการเพิ่มและลด เคมีชีวอนินทรีย์</p> <p style="text-align: center;">(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 532	Reaction and Mechanism of Inorganic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Chemical kinetics and reaction mechanism of inorganic chemistry, substitution reaction of square planar and octahedral complex, oxidation and reduction reaction, substitution and elimination reaction, bioinorganic chemistry.</p> <p style="text-align: center;">(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 533	สเปกโทรสโคปีของสารประกอบอนินทรีย์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการและการประยุกต์ทฤษฎีกรุปและตารางพอยท์กรุปมาประเมินโครงสร้างของสารประกอบอนินทรีย์ที่เป็นของแข็งโดยใช้เครื่องอินฟราเรดและรามานสเปกโทรสโคปี การประยุกต์ใช้เทคนิคอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรสโคปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโคปี เอ็กซ์เรย์สเปกโทรสโคปี รวมถึงกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน มาพิสูจนลักษณะของสารประกอบอนินทรีย์ที่เป็นของแข็ง</p> <p style="text-align: center;">(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 533	Spectroscopy of Inorganic Compounds	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Principle and application of group theory and point group table to determine the structure of solid inorganic compounds by infrared and Raman spectroscopy. Applying the techniques of UV-visible, nuclear magnetic resonance and X-ray spectroscopy including scanning and transmission electron microscopy to characterize the solid inorganic compounds.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 533	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการและปฏิบัติการทฤษฎีกลุ่มและกลุ่มจุดสำหรับการวิเคราะห์หาโครงสร้างของสารประกอบ การหาลักษณะเฉพาะของโมเลกุลอนินทรีย์ด้วยเทคนิคอินฟราเรดและรามานสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี การเลี้ยวเบนของเอ็กซ์เรย์และสเปกโทรสโกปีที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการการประยุกต์สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอนินทรีย์</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 533	Spectroscopy of Inorganic Compounds	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Theoretical and practical group theory and point group for structural determination of compound, characterization of inorganic molecule by spectroscopy techniques; infrared, Raman, UV -visible, nuclear magnetic resonance, X-ray diffraction and related spectroscopy, laboratory practical applications of spectroscopy for inorganic compound.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 3 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต)**เดิม**

คม 534	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้าง พันธะ การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนเมทัลลิก สารประกอบคาร์บอนิล ที่เกิดจากลิแกนด์ต่างชนิดกัน การเกิดปฏิกิริยาการเพิ่ม</p>		

แบบออกซิเดชัน การเกิดปฏิกิริยาการลดแบบรีดักชันและปฏิกิริยาการแทรกสอด การประยุกต์ใช้สารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนเมทัลลิก (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 534	Organometallic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
Structure and bonding of organometallic compounds, carbonyls compounds, preparation and characterization of organometallic compounds with various ligands, addition oxidation reaction, reductive reduction and insertion reaction, application of organometallic compounds. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)		

ใหม่

คม 534	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
โครงสร้างและพันธะเคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ปฏิกิริยาการแทนที่ลิแกนด์ ปฏิกิริยาการเพิ่มแบบออกซิเดทีฟและการลดแบบรีดักทีฟ ปฏิกิริยาการแทรกสอดและการกำจัด การประยุกต์ใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 534	Organometallic Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
Structure and chemical bonding of organometallic compound, preparation and characterization of organometallic compound, additive oxidative addition and reductive elimination reaction, insertion and elimination reaction, applications of organometallic compound and laboratories corresponding to the topics (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)		

รายวิชาที่ 4 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 535	เคมีโคออร์ดิเนชัน	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	

<p>ทฤษฎีโครงสร้างและพันธะในเคมีโคออร์ดิเนชัน สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์และความเป็นแม่เหล็กของสารประกอบเชิงซ้อน กลไกการเกิดปฏิกิริยาและวิธีการสังเคราะห์สารประกอบโคออร์ดิเนชัน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 535	Coordination Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Structure and bonding theory in coordination chemistry, electronic properties and magnetism of complexes, mechanism reactions and study of some techniques in coordination compound synthesis.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 535	เคมีซูพราโมเลกุล	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการของเคมีซูพราโมเลกุล อัตรกิริยาซูพราโมเลกุล การออกแบบซูพราโมเลกุล เคมีโฮสต์-เกสต์ของสารละลาย เซลฟ์-แอสเซมบลี เคมีซูพราโมเลกุลในสภาวะของแข็ง การประยุกต์ใช้ทางด้านเคมีนาโน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 535	Supramolecular Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Concepts in supramolecular chemistry, supramolecular interaction, supramolecular design, solution host-guest chemistry, self-assembly, solid-state supramolecular chemistry, applications in nanochemistry.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 5 (ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 536	ผลึกศาสตร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 333 เคมีอนินทรีย์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการและความรู้พื้นฐานของผลึกศาสตร์ สมมาตรของผลึกในโครงสร้าง 2 และ 3 มิติ วิธีการเตรียมและการเติบโตของผลึกเชิงเดี่ยว รวมถึงเทคนิคการทำผลึกให้บริสุทธิ์ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์และการพิสูจน์ลักษณะของผลึกเชิงเดี่ยวที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่และขนาดเล็ก การเกิดพันธะของอะตอมในโมเลกุล</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 536	Crystallography	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 333 Inorganic Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Fundamental of crystallography, fundamental of symmetry elements in 2D and 3D structure, synthesis and growth of single crystal, crystallization techniques, X-ray diffraction and characterization the structures of macro/micro molecules and the structure bonding in molecules.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 536	ผลึกศาสตร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการและความรู้พื้นฐานของผลึกศาสตร์ สมมาตรของผลึกในโครงสร้างสองและสามมิติ วิธีการเตรียมและการเติบโตของผลึกเชิงเดี่ยว เทคนิคการทำผลึกให้บริสุทธิ์ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การหาลักษณะเฉพาะของโมเลกุลโครงสร้างขนาดใหญ่และขนาดเล็ก พันธะเคมีของอะตอมในผลึก</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 536	Crystallography	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Principle and fundamental of crystallography, symmetry of crystal in two and three dimensions, synthesis and growth of single crystal, crystallization technique, X-ray diffraction, characterization the structure of macro and micro molecules, chemical bonding in crystal.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 6 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต)**เดิม**

คม 734	หัวข้อที่น่าสนใจทางทางเคมีอินทรีย์	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีที่มีความชำนาญในด้านทางเคมีอินทรีย์ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 734	Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry	3 (2-2-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Current or interesting topics or novel discoveries in inorganic chemistry fields. Lecture or discussion by expert inorganic chemist in related areas, including research discussion by student.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 2 hours Self-study 5 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 734	หัวข้อที่น่าสนใจทางทางเคมีอนินทรีย์	2 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอนินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีที่มีความชำนาญในด้านทางเคมีอนินทรีย์ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 734	Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry	2 (2-2-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Current or interesting topics or novel discoveries in inorganic chemistry fields. Lecture or discussion by expert inorganic chemist in related areas, including research discussion by student.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ จำนวน 8 รายวิชา**รายวิชาที่ 1 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)****เดิม**

คม 541	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาต่างๆ เช่น การเติม การควบแน่น โคออร์ดิเนชัน กลไกของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไอออนแบบต่างๆ กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่างๆ เช่น แบบสารละลาย แขนลอย อิมัลชัน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 541	Polymer Synthesis	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Preparation of polymers by different reactions such as addition polymerization, condensation polymerization and coordination. Mechanisms of</p>		

polymerization reactions. Techniques of polymer preparation such as solution, suspension and emulsion. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)

ใหม่

คม 541	ปฏิบัติการสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาต่างๆ เช่น การเติม การควบแน่น โคออร์ดิเนชัน กลไกของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ชนิดต่างๆ กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่างๆ เช่น แบบบัลค์ สารละลาย แขนวลอย อิมัลชัน เทคนิคการตรวจสอบลักษณะเฉพาะ และการวิเคราะห์พอลิเมอร์ เช่น เจลเพอร์มีเอชันโครมาโทกราฟี สแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโคปี อินฟราเรดและรามาน สเปกโทรสโคปี และการวิเคราะห์ทางความร้อน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 541	Polymer synthesis and characterization	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science, IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Synthesis of polymers by different reactions such as addition, condensation and coordination polymerizations and their mechanisms. Techniques of polymer synthesis such as bulk, solution, suspension and emulsion. Characterization and analysis techniques of polymer such as Gel permeation chromatography, Scanning electron microscopy, Infrared and Raman spectroscopies and thermal analysis and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 541	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาและวิธีต่างๆ การศึกษากลไกของปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ที่เตรียมได้ การวัดสมบัติของพอลิเมอร์ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 542	Polymer Science Laboratory	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Synthesis of polymers by different reactions and techniques. Mechanisms of polymerization reaction. Characterizations of polymer and determination of polymer properties.</p> <p>(Lecture 0 hour Practice 3 hours Self-study 1 hour / week)</p>		

ใหม่

คม 542	สมบัติและการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ ลักษณะวิสโคอิลาสติกและรีแลกเซชัน สมบัติการละลาย สมบัติทางไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์ และจลนศาสตร์ของการทรานซิชันของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 542	Properties of polymer and their analyses and testing	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Structures and morphologies of polymer, viscoelastic and relaxation, solubility and electronic properties, thermodynamics and kinetics of polymer transition, mechanical property of polymer and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 3 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 543	สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ ลักษณะวิสโคอิลาสติกและรีแลกเซชัน สมบัติทางไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของการทรานซิชันของพอลิเมอร์</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 543	Physical Properties of Polymers	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program committee	
Structures and morphologies of polymer. Viscoelastic and relaxation, electrical property, thermodynamic and kinetic of polymer transition. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)		

ใหม่

คม 543	การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคค 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
วิทยากระแสของพอลิเมอร์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิทยากระแสของพอลิเมอร์ขณะขึ้นรูป การเตรียมวัตถุดิบในการขึ้นรูป สารเติมแต่งพอลิเมอร์ รวมถึงเทคโนโลยีการขึ้นรูปพอลิเมอร์ด้วยกระบวนการต่างๆ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 543	Processing and Rheology of Polymers	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
Rheology properties of polymers, theory of polymer rheology during processing, preparation of raw materials for polymer processing, polymer additives, including polymer processing technology. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)		

รายวิชาที่ 4 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 544	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะและการวิเคราะห์ส่วนประกอบของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
การตรวจสอบลักษณะเฉพาะ เอกลักษณ์ทางเคมีและทางกายภาพของพอลิเมอร์ ด้วยวิธีสเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี การวิเคราะห์การทรานซิชันทางความร้อนของพอลิเมอร์ การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีในพอลิเมอร์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)		

CH 544	Characterisation and Analysis of Polymers	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Chemical and physical characterization of polymers by spectroscopy, chromatography and thermal transition methods. Analysis of chemical compositions in polymers.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 544	เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือคอ 342 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยสังเคราะห์ การปั่นเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ การทอ การพิมพ์ และการตกแต่งสำเร็จทางเชิงกลและทางเคมีของสิ่งทอ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 544	Textile technology	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or IC 342 Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Important natural and synthetic fibers, synthesis of synthetic fiber, spinning of natural and synthetic fibers and their physical and chemical properties, weaving, printing; and mechanical and chemical finishings of textile.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 5 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 545	เทคโนโลยีสิ่งทอ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 441 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยสังเคราะห์ การปั่นเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ สมบัติทางเคมีและกายภาพของเส้นใยธรรมชาติและสังเคราะห์ การย้อมสีผ้าด้วยสีย้อมสังเคราะห์หรือสีย้อมธรรมชาติ การทอ การพิมพ์ การตกแต่งสำเร็จ เพื่อการปรับปรุงสมบัติบางประการ เช่น การกันยับ กันน้ำ เพิ่มกลิ่นหอม หรือด้าน เชื้อจุลินทรีย์บางชนิด</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 545	Textile Technology	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 441 Introduction to Polymer Science or as approved by program committee	
<p>Sources of natural fibers, synthetic fibers. Preparation of synthetic fibers. Fiber spinning. Chemical and physical properties of natural fibers and synthetic fibers. Dyeing textile materials with synthetic dye and natural dye. Finishings of functional fabrics, for example, crease resistance, water repellence, aroma and anti-microorganism.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 545	เคมีของสีและการย้อม	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีของแสงที่เกี่ยวข้องกับสี ทฤษฎีของสีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของสี อุดมพหุศาสตร์ของการย้อมสี ชนิดของสีย้อม การวิเคราะห์ปริมาณสีย้อม และการทดสอบวัสดุสิ่งทอย้อมสี รวมถึงการใช้ประโยชน์จากสีย้อมธรรมชาติ</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 545	Color chemistry and dyeing	2 (2-0-4)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Light theory of color relevance, color theory involving chemical structure of molecule, mechanisms and thermodynamics of dyeing, class of dye, determination of dye content and testing of dyed textile materials, including applications of natural dye.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 6 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 546	เคมีของสีและการย้อม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีของแสงที่เกี่ยวข้องกับสี ทฤษฎีของสีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางเคมี กลไกการย้อมสี เทอร์โมไดนามิกส์ของสีย้อมชนิดต่างๆ การวัดและการวิเคราะห์สีย้อม รวมถึงการใช้ประโยชน์จากสีย้อมธรรมชาติ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 546	Color Chemistry and Dyeing	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Light theory of color relevance, color theory involving chemical structure of molecule, mechanism of dyeing. Thermodynamic of dyes. Determination of dye content, dye analyses and applications of natural dye.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 546	ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ	1 (0-3-1)
วิชาบังคับก่อน	คม 361 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การเตรียมเส้นใยธรรมชาติ และสังเคราะห์ก่อนย้อมสี การย้อมสีเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ด้วยสีชนิดต่าง ๆ การวิเคราะห์ปริมาณสีในวัสดุย้อม การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ และการทดสอบ</p> <p>(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 546	Textile Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
Prerequisite	CH 361 Physical Chemistry 2 or as approved by program committee	
<p>Preparation of natural and synthetic fibers and synthetic fibers before dyeing, dyeing of natural fibers and synthetic fibers with different classes of dye, determination of dye content in the materials, finishing of textiles and testing.</p> <p>(Lecture 0 hours Practice 3 hour Self-study 1 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 7 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต)**เดิม**

คม 744	เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>โครงสร้างของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยก่อนการทอและการย้อมสี การทำให้ผ้าขาว การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอด้วยสารเคมีเฉพาะเพื่อให้สิ่งทอมีสมบัติพิเศษ เช่น กันยับ กันไฟ กันน้ำ น้ำมันและสิ่งสกปรก กันเชื้อจุลินทรีย์ ป้องกันแสงยูวี สิ่งทอกลิ้นหอม สิ่งทอไร้ไฟฟ้าสถิต เทคนิคการตกแต่งสิ่งทอ เช่น จุ่ม-อัด โชล-เจล ไมโครเอนแคปซูลเลชัน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 744	Chemistry of Textile Industry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure of natural fibers and synthetic fibers. Preparation of fibers before weaving and dyeing. Whitening of textile materials. Finishings of functional</p>		

fabrics, for example, crease resistant, flame retardant, water repellent and soil release, anti-microorganism, UV protection and aroma textiles, anti-static textiles. Techniques of textile finishing, for example, padding, sol-gel and micro-encapsulation. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)

ใหม่

คม 744	เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยสิ่งทอก่อนการทอและการย้อมสี การทำให้ผ้าขาว การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอทางเชิงกลและทางเคมี สิ่งทอสมบัติพิเศษและสิ่งทอเทคนิค และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 744	Chemistry of Textile Industry	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure of natural and synthetic fibers, preparation of textile fiber weaving and dyeing, whitening of textile materials, finishing of textile using mechanical and chemical techniques, functional and technical textiles and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 8 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต)**เดิม**

คม 746	หัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์หรือสิ่งทอ เช่น พอลิเมอร์ทางการแพทย์ พอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุผสมนาโน สิ่งทอนาโน (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 746	Topics of Current Interests in Technology of Polymers and Textiles	3 (2-2-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Interesting and current topics or inventions in polymers or textile technologies, for example, medical polymers, biopolymers, nanocomposites and nanotextiles. (Lecture 2 hours Practice 2 hours Self-study 5 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 746	หัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์และสิ่งทอ เช่น พอลิเมอร์ทางการแพทย์ พอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุผสมนาโน สิ่งทอนาโน (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 746	Topics of Current Interests in Technology of Polymers and Textiles	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
Interesting of current topics or inventions in polymers or textile technologies such as medical polymers, biopolymers, nanocomposites and nanotextiles. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)		

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ จำนวน 9 รายวิชา**รายวิชาที่ 1 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา)****เดิม**

คม 551	กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
หลักการของปฏิกิริยาเคมีพื้นฐานศึกษาลักษณะการเข้าทำปฏิกิริยา จำนวนโมเลกุลที่เข้าทำปฏิกิริยา ทำนายผลิตภัณฑ์ และทิศทางการสลายตัวของสารอินทรีย์ด้วยเทคนิคการใช้ไอโซโทปเป็นตัวติดตามปฏิกิริยา และเทคนิคการหาอัตราเร็วของการเกิดปฏิกิริยา (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 551	Organic Reaction Mechanisms	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 451 Advance Organic Chemistry or as approved by program committee	
Concept of elementary reactions study the molecularity, stoichiometry, predicting the chemical products and routes of degradation of organic compounds by using isotopes to follow the reactions and rate determination step reactions. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)		

ใหม่

คม 551	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>แนวคิดและการจำแนกประเภทกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ หลักการเขียนและการเสนอกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษากลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกปฏิกิริยา ปัจจัยที่มีผลต่อกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 551	Advanced organic chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 451 Advanced Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>Concepts and classification of organic reaction mechanisms, Principles for writing and proposing organic reaction mechanisms, Theory involving mechanistic studies, Experimental design and methods of determining reaction mechanisms, Factors affecting organic reaction mechanisms. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 552	การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโคปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 351 การใช้สเปกโทรเมตรีในการพิสูจน์สารประกอบอินทรีย์ หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>การศึกษาเกี่ยวกับการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพโดยวิธีสเปกโทรสโคปี ซึ่งได้แก่ อินฟราเรด อัลตราไวโอเลตและวิซิเบิลสเปกโทรสโคปี โปรตอน และคาร์บอน-13 นิวเคลียร์แมกเนติก เรโซแนนซ์แบบ 2 มิติ และเอ็กซ์เรย์คริสตัลโลกราฟี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 552	Spectroscopic Characterisation of Bioactive Compounds	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 351 Spectrometric Identification of Organic Compound or as approved by program committee	
<p>Identification of bioactive compound by spectroscopy such as infrared, ultraviolet and visible spectroscopy, proton and carbon-13 nuclear magnetic resonance, two-dimension magnetic resonance and X-ray crystallography. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 552	การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 351 การใช้สเปกโทรเมตรีในการพิสูจน์สารประกอบอินทรีย์ หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์โดยวิธีสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อินฟราเรด อัลตราไวโอเลตและวิชีเปิลสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบ 1 มิติ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบ 2 มิติ ผลึกรังสีเอกซ์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 552	Spectroscopic Characterisation of Bioactive Compounds	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 3 5 1 Spectrometric Identification of Organic Compound or as approved by program committee	
<p>Identification of organic compound by spectroscopy such as infrared, ultraviolet and visible spectroscopy, one-dimension nuclear magnetic resonance spectroscopy, two-dimension nuclear magnetic resonance spectroscopy, X-ray crystallography and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 3 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต)**เดิม**

คม 553	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>วิธีแยกสารอินทรีย์และการทำให้บริสุทธิ์จากทรัพยากรชีวภาพ ได้แก่ พืช จุลินทรีย์ สาหร่าย และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังจากทะเล โดยวิธีโครมาโทกราฟีและวิธีอื่นๆ เช่น การกลั่น การสกัด และการตกผลึก การหาโครงสร้างของสารที่แยกได้ ทดสอบฤทธิ์ของสารที่แยกได้กับเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เซลล์มะเร็ง และกับแมลง การเตรียมสารตั้งโมเลกุล เพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 553	Advanced Natural Products Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 451 Advance Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>Separation and purification of organic compound from bio-resources such as plants, microorganisms, algae and marine vertebrate by chromatography and other methods such as distillation, extraction and crystallization, identification of chemical structure, activity of bioactive for fungi, bacteria, cancer and insect and total analysis for identification.</p>		

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

ใหม่

คม 553	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 452 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>เคมีของสารผลิตภัณฑ์ตามธรรมชาติ ชีวสังเคราะห์และการสังเคราะห์ทางเคมีของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีการสำหรับการวิเคราะห์สารพิษเคมี การแยกและการทำบริสุทธิ์สารอินทรีย์จากสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การหาโครงสร้างเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 553	Advanced Natural Products Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 4 5 2 Natural Product Chemistry or as approved by program committee	
<p>The chemistry of natural products, biosynthesis and chemical synthesis of natural products, methods for analysis of phytochemicals, separation and purification of organic compounds from natural products, identification of chemical structure and bioactivity of natural products and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 4 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 554	การสังเคราะห์สารอินทรีย์ที่เป็นยาโรค	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>วิธีการเตรียมสารอินทรีย์ที่เป็นยาโรค การออกแบบการสังเคราะห์ ปฏิกริยาต่างๆ การเตรียมสารตั้งโมเลกุล การสังเคราะห์โดยนำเอาสารจากธรรมชาติมาเป็นสารตั้งต้น การสังเคราะห์แบบไม่สมมาตร และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารที่เตรียมได้โดยวิธีสเปกโทรสโกปี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 554	Organic Drug Synthesis	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 451 Advance Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>The preparations of medicinal organic compounds, the synthetic mechanisms of representative drugs, structure-based and natural product-based</p>		

design methods, asymmetric and stereoselective syntheses. Spectroscopic methods for structure elucidation of synthesized products. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)

ใหม่

คม 554	การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 451 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>แนวทางการพัฒนายาใหม่จากพืชสมุนไพรโดยอาศัยความรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของยาและการออกฤทธิ์ การสังเคราะห์หรือดัดแปลงเชิงเคมีของตัวยาสำคัญเพื่อเพิ่มความคงตัวและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 554	Natural Product Synthesis for drug	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 451 Advanced Organic Chemistry or as approved by program committee	
<p>Concepts for new drug development using knowledges of structure activity relationship; synthesis or chemical modification of active drug to improve stabilities and pharmacological activity. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 5 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 751	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารอินเทอร์มีเดียต กลไกปฏิกิริยาต่างๆ รวมทั้งปฏิกิริยาที่มีชีวิต ปฏิกิริยาฟรีแรดิคัล ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน และอื่นๆ ที่เกี่ยวกับกลไกของปฏิกิริยา (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 751	Advanced Organic Reactions and Syntheses	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure and organic reactions, intermediate compounds, reaction mechanisms including polar reaction, free radicals reactions, oxidation-reduction reactions and other reactions involving reaction mechanism. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 751	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารอินเทอร์มีเดียต การติดตามกลไกปฏิกิริยาของปฏิกิริยาต่างๆ เช่น ปฏิกิริยาที่มีขั้ว ปฏิกิริยาฟรีเรดิคอล ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน การค้นคว้าปฏิกิริยาการสังเคราะห์สมัยใหม่ และกลไกของปฏิกิริยาเคมี การศึกษาปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์แบบอสมมาตร การพัฒนาปฏิกิริยาให้มีการเลือกเฉพาะสูง และการประยุกต์ใช้กับการสังเคราะห์แบบอสมมาตร และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 751	Advanced Organic Reactions and Syntheses	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structure and organic reactions, intermediate compounds, the following of reaction mechanisms such as polar reactions, free radicals reactions, oxidation-reduction reactions and other reactions involving reaction mechanism, a survey of modern synthetic reactions and mechanism, study on modern asymmetric organic reactions, highly selective reactions, development and applications in asymmetric synthesis and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 3 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 6 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 752	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์สมัยใหม่	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>การค้นคว้า ติดตามผลงานปฏิกิริยาเคมีแบบใหม่ และกลไกของปฏิกิริยาเคมี การศึกษาปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์แบบอสมมาตร การพัฒนาปฏิกิริยาให้มีการเลือกเฉพาะสูง และการประยุกต์ใช้กับการสังเคราะห์แบบอสมมาตร</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 752	Modern Synthetic Reactions	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>A survey of modern synthetic reactions and mechanism. Study on modern asymmetric organic reactions, highly selective reactions, development and applications in asymmetric synthesis.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 752	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการของปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก เคมีสารประกอบโลหะอินทรีย์เฮเทอโรไซคลิก การสังเคราะห์ทางชีวภาพและเคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกในทางชีวเคมี ทางยา และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 752	Advances in Heterocyclic Compounds	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Concept of reactions and synthesis on heterocyclic compounds, organometallic heterocyclic chemistry, biosynthesis and chemical synthesis of heterocyclics in biochemistry, medicines and natural product. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 7 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)**เดิม**

คม 753	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>หลักการของปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก เคมีสารประกอบโลหะอินทรีย์เฮเทอโรไซคลิก การสังเคราะห์ทางชีวภาพและเคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกในทางชีวเคมี ทางยา และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)</p>		
CH 753	Advances in Heterocyclic Compounds	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Concept of reactions and synthesis on heterocyclic compounds, organometallic heterocyclic chemistry, biosynthesis and chemical synthesis of heterocyclics in biochemistry, medicines and natural product. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours/week)</p>		

ใหม่

คม 753	สเตอริโอเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>แนวคิดขั้นสูงของสเตอริโอเคมี พลศาสตร์สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์โครงสร้างของโมเลกุลอะไซคลิก ไซคลิกและเฮเทอโรไซคลิก ผลของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดของปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ที่มีสเตอริโอเคมีเฉพาะ และการสังเคราะห์สารอสมมาตร (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

CH 753	Advanced Stereochemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Advanced concept in stereochemistry, dynamic stereochemistry, conformational analysis of acyclic, cyclic and heterocyclic molecules, effect of conformations on reaction rates, types of stereoselective in organic reactions and asymmetric synthesis.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 8 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 754	สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>แนวคิดขั้นสูงของสเตอริโอเคมี พลศาสตร์สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์โครงสร้างของโมเลกุล อะไซคลิก ไซคลิกและเฮเทอโรไซคลิก ผลของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดของปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ที่มีสเตอริโอเคมีเฉพาะ และการสังเคราะห์สารอสมมาตร</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)</p>		
CH 754	Advanced Stereochemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Advance concept in stereochemistry, dynamic stereochemistry, conformational analysis of acyclic, cyclic and heterocyclic molecules, effect of conformations on reaction rates, types of stereoselective in organic reactions and asymmetric synthesis.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours/week)</p>		

ใหม่

คม 754	สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>โครงสร้างและกลไกการเกิดปฏิกิริยา กฏสิบแปดอิเล็กตรอนและเลขออกซิเดชัน สารประกอบโลหะอินทรีย์ในการสังเคราะห์สารที่มีโครงสร้างซับซ้อนและสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 754	Organometallic Compounds in Organic Synthesis	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Structures and mechanism, the eighteen electron rule and oxidation state, organometallic compounds in organic synthesis of complex molecules and biological active compounds.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 9 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 755	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทางทะเล	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>ชีวสังเคราะห์ของเซคันดารีเมทาบอลไลท์ในกลุ่มต่างๆ เช่น สารประกอบอะโรมาติกเทอร์พีนอยด์ อัลคาลอยด์จากเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทางทะเล รวมทั้งแนวทางในการศึกษาโดยใช้เทคนิคการลาเบลด้วยไอโซโทป และสามารถพิสูจน์เอกลักษณ์เพื่อให้ทราบโครงสร้างทางเคมีของเซคันดารีเมทาบอลไลท์ บทบาทและหน้าที่ของเซคันดารีเมทาบอลไลท์ที่มีต่อมนุษย์ และนิเวศวิทยา และการประยุกต์ใช้เซคันดารีเมทาบอลไลท์ทางการแพทย์ เกษตร และอุตสาหกรรม (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์)</p>		
CH 755	Marine Natural Products	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Biosynthesis of secondary metabolites of aromatic terpenoid, alkaloid of marine natural products, including utilization of label isotope technique for marine natural products. Identifications of chemical structure of secondary metabolites. Roles and functions of secondary metabolites in human life, ecology, and applications of secondary metabolites in medicine, agriculture and industry. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours/week)</p>		

ใหม่

คม 755	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีอินทรีย์ที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 755	Topics of Current Interests in Organic Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Modern or current interesting topics in organic chemistry. Lecture or discussion by specialist in organic chemistry area including research discussion by student. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์ จำนวน 6 รายวิชา

รายวิชาที่ 1 (ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 561	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ทฤษฎีของเทอร์โมไดนามิกส์ พลังงานอิสระและสมดุลเคมี เทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลาย สมดุลระหว่างเฟส สารละลายอิเล็กโทรไลต์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 561	Advanced Physical Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry ³ or as approved by program committee	
<p>Kinetics theory of gas, thermodynamics Gibb's free energy and equilibrium, thermodynamic of solution, phase equilibrium, electrolyte solution and electrochemistry. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 561	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ทฤษฎีของอุณหพลศาสตร์ พลังงานอิสระกิบส์และสมดุลเคมีอุณหพลศาสตร์ของสารละลาย สมดุลระหว่างเฟส สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ไฟฟ้าเคมี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 561	Chemical Kinetics	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry ³ or as approved by program committee	
<p>Kinetics theory of gas, thermodynamics Gibbs free energy and equilibrium, thermodynamic of solution, phase equilibrium, electrolyte solution and electrochemistry. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 2 (เปลี่ยนแปลงชื่อวิชา และจำนวนหน่วยกิต)

เดิม

คม 562	จลนศาสตร์เคมี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกของกระบวนการปฏิกิริยาเคมี กฎของอาร์เรเนียส ทฤษฎีสารก่อกัมมันต์ ทฤษฎีจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาของแก๊ส คະຕະລິສและเอนไซม์ การพิสูจน์ข้อมูลและสรุปกลไกของปฏิกิริยาที่ซับซ้อนของสารประกอบเชิงซ้อน (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 562	Chemical Kinetics	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Rate of reaction, mechanism of elementary, Arrhenius's law, activated complex theory. Kinetic theory of gases, catalysis and enzyme reactions. Treatment of data, deduction of mechanisms of complex reactions. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 562	จลนพลศาสตร์เคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกของปฏิกิริยาปฏิกิริยาเคมี กฎของอาร์เรเนียส ทฤษฎีสารก่อกัมมันต์ ทฤษฎีจลนศาสตร์ของแก๊ส คະຕະລິສและเอนไซม์ การจัดการข้อมูลและการลดกลไกของปฏิกิริยาที่ซับซ้อนของสารประกอบเชิงซ้อน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 562	Chemical Kinetics	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Rate of reaction, mechanism of elementary reaction, Arrhenius's law, activated complex theory, kinetic theory of gas, catalysis and enzyme reactions, data treatment and deduction of complex reaction mechanism and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 3 (ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 564	เคมีควอนตัม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีแผนเดิม สมการคลื่นของชโรดิงเจอร์ ทฤษฎีเพอเทอเบชัน โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม ทฤษฎีเกี่ยวกับโมเลกุล โมเลกุลที่ประกอบด้วย 2 อะตอม โครงสร้างอะตอม วิธีประมาณและการประยุกต์ทางสเปกโทรสโกปีและโฟโตเมตรี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 564	Quantum Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Theory of quantum and classical, Schrodinger wave equations, theory of perturbation. Electron structure of atom, Theory of molecule, molecule consists of 2 atoms, atomic structure, proximate method, application spectroscopy and photometry. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 564	เคมีควอนตัม	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>ทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีดั้งเดิม สมการคลื่นของชโรดิงเจอร์ ทฤษฎีเพอเทอเบชัน โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม ทฤษฎีเกี่ยวกับโมเลกุล โมเลกุลที่ประกอบด้วย 2 อะตอม โครงสร้างอะตอม วิธีประมาณและการประยุกต์ทางสเปกโทรสโกปีและโฟโตเมตรี (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 564	Quantum Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Theory of quantum and classical, schrodinger wave equations, theory of perturbation, electron structure of atom, theory of molecule, molecule consists of 2 atoms, atomic structure, proximate method, application spectroscopy and photometry. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 4 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 565	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>วิทยาศาสตร์นาโนทางเคมี เทคโนโลยีนาโนทางเคมี การสังเคราะห์และการหา ลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโนโดยเครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรคโตมิเตอร์ กล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และแบบส่องผ่าน เป็นต้น การประยุกต์ และการนำไปใช้ในการ แก้ปัญหาของวัสดุนาโน</p> <p>(บรรยาย 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 565	Nanoscience and Nanotechnology in Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Chemical nanoscience and nanotechnology, synthesis and characterization of nanomaterials by X-ray diffractometer (XRD), scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM). Application and utilization for solving problem of nanomaterials.</p> <p>(Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 565	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	คม 363 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 หรือเทียบเท่าตามความเห็นชอบของตามความเห็นชอบ ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี การสังเคราะห์และการหา ลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโนโดยเครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรคโตมิเตอร์ กล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การประยุกต์ใช้วัสดุนา นาโนประเภทโฟโตคะตะลิสต์ในการสลายตัวสารอินทรีย์จากสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมสิ่งทอและปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 565	Nanoscience and Nanotechnology in Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	CH 363 Physical Chemistry 3 or as approved by program committee	
<p>Nanoscience and nanotechnology in chemistry, synthesis and characterization of nanomaterial by X-ray diffractometer, scanning electron microscope and transmission electron microscope, application of photocatalyst nanomaterial for degradation of organic compounds from environmental, petroleum industry, textile industry and laboratories corresponding to the topics.</p> <p>(Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

คม 761	เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการพื้นฐานและปรากฏการณ์ของเคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว การศึกษา การดูดซับระหว่างผิวสัมผัสของเหลว-ของเหลว ของแข็ง-ก๊าซ และของแข็ง-ของเหลว เพื่อการประยุกต์ใช้ในการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		

รายวิชาที่ 5 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 761	เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
<p>หลักการพื้นฐานของเคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว การดูดซับระหว่างผิวสัมผัสที่มีสถานะแตกต่างกัน เช่น ผิวสัมผัสระหว่างของเหลว-ของเหลว ของแข็ง-ก๊าซ ของแข็ง-ของเหลว เป็นต้น (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 761	Colloid Chemistry and Surface Chemistry	3 (3-0-6)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Fundamental principles of colloid chemistry, surface chemistry, electrokinetic phenomena, adsorption at different interfaces and application of these principles to heterogeneous catalysis such as liquid-liquid, solid-gas and solid-liquid interface. (Lecture 3 hours Practice 0 hour Self-study 6 hours / week)</p>		

ใหม่

คม 761	เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
<p>หลักการพื้นฐานและปรากฏการณ์ของเคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว การศึกษา การดูดซับระหว่างผิวสัมผัสของเหลว-ของเหลว ของแข็ง-ก๊าซ และของแข็ง-ของเหลว เพื่อการประยุกต์ใช้ในการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 1 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)</p>		
CH 761	Colloid Chemistry and Surface Chemistry	3 (2-3-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
<p>Fundamental principle and phenomena of colloid and surface chemistry, adsorption study of liquid-liquid, solid-gas and solid-liquid interfaces for heterogeneous catalysis application and laboratories corresponding to the topics. (Lecture 2 hours Practice 1 hour Self-study 5 hours / week)</p>		

รายวิชาที่ 6 (เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา)

เดิม

คม 764	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	3 (2-2-5)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร	
หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ การบรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีเชิงฟิสิกส์ที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 764	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	3 (2-2-5)
Prerequisite	As approved by program committee	
Modern or current interesting topics in physical chemistry. Lecture or discussion by specialist scientists in classical and novel theories of physical chemistry area including research discussion by student. (Lecture 2 hours Practice 2 hours Self-study 5 hours / week)		

ใหม่

คม 764	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)
วิชาบังคับก่อน	ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
หัวข้อที่ทันสมัยหรือค้นพบใหม่และน่าสนใจในสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ การบรรยายหรืออภิปรายโดยนักวิทยาศาสตร์ที่มีความชำนาญในแต่ละด้านของเคมีเชิงฟิสิกส์ และการอภิปรายจากการศึกษาค้นคว้าของนักศึกษา (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง / สัปดาห์)		
CH 764	Topics of Current Interests in Physical Chemistry	2 (2-0-4)
Prerequisite	As approved by program committee	
Modern or current and interesting topics in physical chemistry, lecture or discussion by specialist scientists in physical chemistry and research discussion by student. (Lecture 2 hours Practice 0 hour Self-study 4 hours / week)		

เอกสารแนบ 3

ประวัติและผลงานของอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

1.1 ชื่อ-นามสกุล	นายธานินทร์ แต่งกวารัมย์ Mr. Tanin Tangkuaram
ตำแหน่งปัจจุบัน	พนักงานมหาวิทยาลัย (อาจารย์)
ตำแหน่งในหลักสูตร	ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร
สถานที่ทำงาน	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทรศัพท์/โทรสาร	053-873530 / 053-873548
E-mail	tanin@mju.ac.th

1.3 ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	วุฒิการศึกษา	สถาบัน	ประเทศ
2550	ปร.ด. (เคมีวิเคราะห์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย
2546	วท.ม. (เคมี)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย
2541	วท.บ. (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ไทย

1.3 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

Design a disposable and miniaturized sensors
Nanomaterials-Based sensors
Electroanalytical chemistry
Biosensors and biofuel cells

ข. หัวหน้าโครงการวิจัย

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2559	การพัฒนาอิมมูโนเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดสารบ่งชี้มะเร็งโดยการฟังก์ชันของนาโนไวร์ร่วมกับโคโตซานเชื่อมโซวคาร์บอนนาโนทิวบ์	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	256,300
2558	การพัฒนาไบโอเซนเซอร์โดยใช้ทองนาโนไวร์โดยใช้โคโตซานร่วมกับคาร์บอนนาโนทิวบ์สำหรับตรวจวัดโคเลสเตอรอล	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	255,800
2557	การพัฒนาเคมีคอลเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดแคดเมียมในน้ำดื่มโดยใช้ปัสมาต์ร่วมกับนาโนเทคโนโลยี	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	20,000

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2556	นาโนกลูโคสไบโอเซนเซอร์ที่ใช้ทองนาโนร่วมกับทองคำ-แพลทินัมเซลล์สำหรับตรวจวัดกลูโคสในน้ำฝิ่ง	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	160,000
2555	การพัฒนาวัสดุตามตไบโอเซนเซอร์โดยการเชื่อมโซ่โพลีเมอร์บนขั้วไฟฟ้าทองนาโนไวร์	ศูนย์นาโนเทคโนโลยี	500,000
2555	การพัฒนาวัสดุตามตโดยใช้ขั้วไฟฟ้าทองปรับปรุง	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	30,000
2555	การพัฒนาไบโอเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดตะกั่วในน้ำฝิ่งโดยใช้บิสมัทอะมัลกัมปรับปรุงบนทองนาโนไวร์เชื่อมโซ่	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	350,000
2554	การประดิษฐ์ไมโครเซนเซอร์ทางเคมีไฟฟ้าสำหรับตรวจวัดตะกั่วสำหรับงานภาคสนามในน้ำฝิ่งในเขตอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	243,300
2553	กลูโคสออกซิเดส-คาร์บอนนาโนทิวป์คอมโพสิตเซนเซอร์สำหรับวัดกลูโคสในผลิตภัณฑ์น้ำฝิ่ง	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	280,000
2553	ไนไตรท์ไบโอเซนเซอร์ที่ใช้คาร์บอนนาโนทิวป์-ทองนาโนตรึงร่วมกับฮีโมโกลบินบนขั้วไฟฟ้าพิมพ์สกรีน	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	20,000
2552-2553	เซลล์เชื้อเพลิงชีวภาพโดยอาศัยการเร่งปฏิกิริยาของไบโอ นาโนเทคโนโลยี	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)	480,000
2552	การพัฒนาวัสดุไบโอเซนเซอร์ที่ใช้คาร์บอนนาโนทิวป์ประกอบเป็นคอมโพสิตกับเอนไซม์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	20,000

ค. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. N. Taokaenchan, T. Tangkuaram, P. Pookmanee, S. Phaisansuthichol, S. Kuimalee and S. Satienperakul, Enhanced electrogenerated chemiluminescence 1 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 (2015) 231-237.
2. N. Taokaenchan, R. Puntharod, T. Tangkuaram, P. Pookmanee, S. Phaisansuthichol, S. Sangsrichan and S. Satienperakul, Specific speciation of As(III) and As(V) in a aqueous solution by a split micro fluidic chemiluminescence system, Journal of Flow Injection Analysis. 31 (1) (2014), 27-37.

3. L. Shayne T. Alamo, **T. Tangkuaram**, and S. Satienperakul, Determination of sulfite by pervaporation flow injection with amperometric detection using copper hexacyanoferrate-carbon nanotube modified carbon paste electrode, *Talanta*. 2010, 81, 1793–1799.
4. **T. Tangkuaram**, C. Ponchio, T. Kangkasomboon, P. Katikawong and W. Veerasai, Design and development of a highly stable hydrogen peroxide biosensor on screen printed carbon electrode based on horseradish peroxidase bound with gold nanoparticles in the matrix of chitosan, *Biosensors and Bioelectronics*. 2007, 22, 2071–2078.
5. **T. Tangkuaram**, J. Wang, M. C. Rodríguez, R. Laocharoensuk, and W.t Veerasai, Highly stable amplified low-potential electrocatalytic detection of NAD⁺ at azure-chitosan modified carbon electrodes, *Sensors and Actuators B*. 2007, 121, 277–281.
6. J. Wang, **T. Tangkuaram**, S. Loyprasert, T. Vazquez-Alvarez, W. Veerasai, P. Kanatharana and P. Thavarungkul, Electrocatalytic detection of insulin at RuO_x/carbon nanotube-modified carbon electrodes, *Analytica Chimica Acta*. 2007, 581, 1–6.
7. D. Lu, A. Cagan, R. A. A. Munoz, **T. Tangkuaram** and J. Wang, Highly sensitive electrochemical detection of trace liquid peroxide explosives at a Prussian-blue ‘artificial-peroxidase’ modified electrode, *Analyst*. 2006, 131, 1279–1281.
8. J. Q. Gerlach, **T. Tangkuaram**, V. P. Bhavanandan, J. T. La Belle, J. Wang, L. and Joshi, Sensitive and rapid electrochemical bioassay of glycosidase activity, *Glycobiology*. 2006, 16 (11), 1155-1155.
9. **T. Tangkuaram**, J. Q. Gerlach, Y. Xiang, A. N. Kawde, Z. Dai, V. P. Bhavanandan, J. T. La Belle, W. Veerasai, L. Joshi and J. Wang, Sensitive and rapid electrochemical bioassay of glycosidase activity, *Analyst*. 2006, 131, 889-891.
- 10.S. Chaiyasith, **T. Tangkuaram** and P. Chaiyasith, Electrocatalytical of chlorophenoxy-carboxylic acids at a protoporphyrin IX cobalt(III) chloride modified glassy carbon electrode, *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 2005. 581, 104–110.

ง. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

1. A. Rukkajeekuln, S. Taweemanoon, S. Kongchey, **T. Tangkuaram** and A. Preechaworapun, Amperometric determination of Nitrite on a pencil carbon electrode using $K_4Fe(CN)_6$ mediator, Journal of Srinakharinwirot University. Vol. 3 Suppl. 1 (Jan. 2011) p. 1-6.
2. A. Preechaworapun, **T. Tangkuaram** and O. Chailapakul, Electrochemical oxidation of 2-mercapto ethanesulfonic acid by Cu nanoparticles-modified boron-doped diamond electrode, NU Science Journal 2009; 6(S1): 36-42.

จ. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. N. Inngam, A. Chitbuengphrao, **T. Tangkuaram** and A. Preechaworapun, Ampermetric flow injection analysis for hydrogen peroxide determination at gold nanoparticle modified pencil carbon electrode, Proceeding in PACCON2015. King Mongkut's University of Technology Thonburi. P. 70-72. Year 2015.
2. S. Singse, S. Thomporn, A. Chitbuengphrao, **T. Tangkuaram** and A. Preechaworapun, Pencil carbon electrode modified silver nanoparticles for determination of nitrite and nitrate, Proceeding in PACCON2015. King Mongkut's University of Technology Thonburi. P. 73-76. Year 2015.
3. S. Thomporn, S. Singse, A. Chitbuengphrao **T. Tangkuaram** and A. Preechaworapun, A differential pulse amperometric nitrite determination on AuNPs modified pencil carbon electrode, Proceeding in PACCON2015. King Mongkut's University of Technology Thonburi. P. 77-80. Year 2015.
4. T. Ouiram, A. Preechaworapun and **T. Tangkuaram**, Development of chemical sensor for hydrogen peroxide detection by gold nanowire and chitosan crosslinking carbon nanotube modified glassy carbon electrode, Proceeding in PACCON2015. King Mongkut's University of Technology Thonburi. P. 51-54. Year 2015.
5. W. Moonla, A. Preechaworapun and **T. Tangkuaram**, A novel nonenzymatic hydrogen peroxide sensor based on poly(o-phenylenediamine) film and nickel ferrite nanoparticles coated glassy carbon electrode, Proceeding in PACCON2015. King Mongkut's University of Technology Thonburi. P. 47-50. Year 2015.
6. P. Kirasamuttranon, A. Preechaworapun and **T. Tangkuaram**, The development of glucose biosensor using gold core platinum shell nanoparticles implanted chitosan-carbon nanotube system, Proceeding in

- The 2nd Regional Symposium on. Biosensors, Biodiagnostics and Biochips (ASEAN+ 2013). Maefa Luang University, P. 21 – 23. Year 2013.
7. N. Wiengseema, A. Preechaworapun and **T. Tangkuaram**, Development of chemical sensor for determination of cadmium in sesame oil based on the bismuth and nanotechnology, Proceeding in The 2nd Regional Symposium on. Biosensors, Biodiagnostics and Biochips (ASEAN+ 2013). Maefa Luang University, P. 14-16. Year 2013.
 8. J. Kitikul, A. Preechaworapun, P. Pookmanee, S. Satienerakul and **T. Tangkuaram**, Development of glutamate biosensor based on immobilized glutamate oxidase on the chitosan cross linked with carbon nanotube modified gold nanowire, Proceeding in PACCON2013. P. 125 - 128. Year 2013.
 9. N. Inngam, K. Pinwattana, **T. Tangkuaram** and A. Preechaworapun, A low cost of square wave voltammetric nitrite determination on a gold nanoparticle modified pencil carbon electrode, Proceeding in PACCON2012. P. 1-3. Year 2012.
 10. N. Taokaenchan, T. Tangkuaram¹, P. Pookmanee, and S. Satienerakul, Microfluidic chemiluminescence device for arsenic (III) determination in Thai traditional herbs, Proceeding in PACCON2012. P. 42-45. Year 2012.
 11. A. Prommint, T. Pojanagaron, S. Liawruangrath, **T. Tangkuaram** and S. Satienerakul, Amperometric biosensors based on Nafion®/AuNP/GOx/PANi/MnO₂ modified carbon paste electrode for glucose determination, Proceeding in PACCON2011. P.56-58. Year 2011.
 12. S. Ngamyai, A. Chitbuengphrao, A. Preechaworapun and **T. Tangkuaram**, Electrochemical characterization of four difference screen-printed electrodes and its application for determination of nitrate, Proceeding in PACCON 2009, P. 48-50. Year 2009.

2.1 ชื่อ-นามสกุล	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์ Miss Supaporn Sangsrichan
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์
ตำแหน่งในหลักสูตร	รองประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร
สถานที่ทำงาน	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทรศัพท์/โทรสาร	053-873850-1
E-mail	supaporn-s@mju.ac.th

2.2 ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	วุฒิการศึกษา	สถาบัน	ประเทศ
2548	Ph.D. (Chemistry)	University of Wales Swansea	UK
2544	วท.ม. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย
2539	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย

2.3 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

Chromatographic Analysis

Environmental Analytical Chemistry

Food and Agricultural Analysis

ข. หัวหน้าโครงการวิจัย

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2554	สมบัติฆ่าแมลงและองค์ประกอบทางเคมีจากสารสกัดจากใบ และเมล็ดของพืชสกุลน้อยหน่า	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	391,000
2551	สมบัติยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสในน้ำส้มควันไม้	โครงการสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีประเภท IRPUS	30,000
2550	การหาปริมาณเทตราซัยคลินในน้ำผึ้งในเขตภาคเหนือ ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงร่วมด้วยการตรวจวัดฟลูออเรสเซนส์	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) MAG Window II co-funding	200,000

ค. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. P. Pookmanee, I. Phiwchai, S. Yoriya, R. Puntharod, S. Sangsrichan, J. Kittikul, and S. Phanichphant (2015), The Photocatalytic Degradation of Methomyl over TiO₂ Nanopowder Prepared by the Low Temperature Solvothermal, Route Materials Science Forum, 804, 209-212.
2. N.Taokaenchan, R. Puntharod, T. Tangkuaram, P. Pookmanee, S. Phaisansuthichol, S. Sangsrichan and S. Satienperakul (2014), Specific speciation of As(III) and As(V) in aqueous solution by a split microfluidic chemiluminescence system, J. Flow Injection Anal., 31(1)27-3.

3. N. Panyoyai, T. Wongsiriamnuay and S. Sangsrichan (2010), Applied a Closed-Loop Oscillating Heat-Pipe Heat Exchanger to Increasing Oil Yield in Pyrolysis Process, *Energy Research Journal* 1 (1) 42-46.

ง. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

1. N. Taokaenchan and **S. Sangsrichan** (2010), HPLC-Fluorescence detection method for quantitative determination of tetracycline antibiotic residues in honey, *NU Sci. J.* 2, 147-155.
2. **S. Sangsrichan** and R. Ting (2010), Antioxidation and radical scavenging activities and tyrosinase inhibition of fresh tea leaves, *Camellia sinensis*, *Sci. J. Ubu.* 1, 76-81.
3. B. Pawin and **S. Sangsrichan** (2009), Comparison of the antioxidant activity of pickled tea (*Camillia sinensis* var. *assamica*) extract with that of other tea, *NU Sci. J.* 1, 11-21.
4. H. Ninsonti, S. Sangsrichan, W. Kangwansupamonkon, S. Phanichphant and P. Pookmanee (2009), *Journal of Microscopy Society of Thailand*, 23(1), 91-94.
5. N. Taokaenchan and **S. Sangsrichan** (2008), Determination of tetracycline antibiotic residues in honey samples collected from northern part of Thailand, *KMITL Sci. J.* 2, 18-25.
6. **S. Sangsrichan** and W. Wanson (2008), The antioxidant capacity of honey samples collected from northern part of Thailand, *KMITL Sci. J.* 2, 59-64.

จ. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. A. Rungrode and **S. Sangsrichan**, Flavour components in frozen Annona fruit pulp by GC-MS, "ICIRD, ChiangMai" 7-9 August 2013.
2. **S. Sangsrichan**, W. Tiangkrateke and S. Pinkam, "Antioxidation and radical scavenging activities and tyrosinase inhibition of pyroligneous acid from longan wood, *Dimocarpus longan*", "PACCON2010", Ubonratchathanee, 21-23 January 2010.
3. **S. Sangsrichan** and R. Ting, "Antioxidation and radical scavenging activities and tyrosinase inhibition of fresh tea leaves, *Camellia sinensis*", "PACCON2010", Ubonratchathanee, 21-23 January 2010.
4. R. Ting and **S. Sangsrichan**, "Pesticide analysis in black tea, Assam tea and Oolong tea using gas chromatography-electron capture detector", 36th Congress on Science and Technology of Thailand (STT36) Baitec, Bangkok, 26-28 October 2010.

5. B. Pawin and **S. Sangsrichan**, “Comparison of the Antioxidant Activity of Pickled Tea (*Camellia sinensis* var. *assamica*) Extract with that of Other Teas”, PACCON2009, Phitsanulok, 14-16 January 2009.
6. N. Chaisawwong and **S. Sangsrichan**, “Antioxidant and radical scavenging activity of herbal medicine samples”, Proc. Int.
7. Conf. on “PACCON2009”, p42-44, Phitsanulok, 14-16 January 2009.
8. N. Taokaenchan and **S. Sangsrichan**, “HPLC-Fluorescence Detection Method for Quantitative Determination of Tetracycline Antibiotic Residues in Honey”, PACCON2009, Phitsanulok, 14-16 January 2009.
9. R. Manu and **S. Sangsrichan**, “Evaluation of antioxidation and radical scavenging activities in pyroligneous acid samples”, Proc. Int. Conf. on “PACCON2009”, p.51-53, Phitsanulok, 14-16 January 2009.
10. **S. Sangsrichan** and A. Pawirat, “Antioxidant properties tyrosinase inhibition and major components of fresh and roasted longan seed extracts by using high performance liquid chromatography”, 35th Congress on Science and Technology of Thailand (STT35) Bangsaen, Chonburi, 15-17 October 2009.
11. **S. Sangsrichan**, T. Daanjittisiri, P. Duangnil and V. Meeammart, “Quantitation of gallic and ellagic acids, total phenolic content and their antioxidant activities from longan, lichee and tamarind seed extracts”, PACCON2009, Phitsanulok, 14-16 January 2009.
12. **S. Sangsrichan** and I. Suksorn, “Effect of solvent extraction and ultrasonication on catechins obtained from pickled *Camellia sinensis* var. *assamica*”, The 13th Asian Chemical Congress, Shanghai, China 14-16 September 2009 (oral)
13. A. Chaisawwong, C. Chantanu and **S. Sangsrichan**, “Simple Extraction For The Determination Of Chloroform impurity in Tonic Medicine by Using Gas Chromatography μ -Electron Capture Detector”, 34th Congress on Science and Technology of Thailand (STT34) Bangkok, 31 October - 2 November 2008.
14. N. Taokaenchan and **S. Sangsrichan**, “Determination of Tetracycline Antibiotic Residues in Honey Samples Collected From The Northern Part of Thailand by High Performance Liquid Chromatography”, 34th Congress on Science and Technology of Thailand (STT34) Bangkok, 31 October - 2 November 2008.

15. I. Suksorn and **S. Sangsrichan**, "Evaluation of Free Radical Scavenging of Pickled Tea (*Camellia sinensis* var. *Assamica*) Extract", in Proc. Int. Conf. on "PACCON2008", p.80-85, Bangkok, 30 January-1February 2008.
16. W. Wanson and **S. Sangsrichan**, "Evaluation of Antioxidative Properties and Heavy Metal Content Analysis of Honey Samples Collected in The Northern Part of Thailand", 34th Congress on Science and Technology of Thailand (STT34) Bangkok, 31 October - 2 November 2008.
17. **S. Sangsrichan** and D. E. Games, "Determination of fatty acids in soils by LC/MS using derivatisation", BMSS Annual- York, 4-7 September 2005.
18. **S. Sangsrichan** and D. E. Games, "Derivatives of carboxylic acids for LC-MS", BMSS Annual- Derby, 5-8 September 2004.
19. **S. Sangsrichan** and M. Rayanakorn, "Use of Kovats Retention Indices for Identification of Components in Gasoline", 1st PERCH Annual Scientific Conference, Pattaya, Chonburi, 12-15 May 2002.
20. M. Rayanakorn, **S. Sangsrichan** and P. Kitsawatpaiboon, "Use of Retention Indices in Capillary Gas Chromatography for Identification of Gasoline Components in Environmental Samples", World Chemistry Congress Incorporating 38th IUPAC Congress and 9th Asian Chemistry Congress, Brisbane, 1-6 July 2001.
21. **S. Sangsrichan** and M. Rayanakorn, "Use of Kovats Retention Indices for Identification of Components in Gasoline", 26th Congress on Science and Technology of Thailand, Bangkok, 18-20 October 2000.
22. **S. Sangsrichan**., Rujiralai, T. and Liawruangrath, S., "Determination of Lead in Freckle Creams by Flame Atomic Absorption Spectrophotometry", 25th Congress on Science and Technology of Thailand, Phitsanulok, 21-22 October 1999.
23. R. Somsunan, N. Suebsanit, **S. Sangsrichan**, R. Nuysin and T. Siriwittayakorn, Water Absorption Properties of Poly(2-hydroxyethyl methacrylate), Poly(Vinyl Acetate) and their Blends, in Proc. Int. Conf. On "Materials Technology: Recent Developments and Future Potential", Chiang Mai, Thailand, January, 1997.

3.1 ชื่อ-นามสกุล	นางอรุณี คงดี อัลเดรด Mrs. Arunee Kongdee Aldred
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองศาสตราจารย์ รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
ตำแหน่งในหลักสูตร	อาจารย์ประจำหลักสูตร
สถานที่ทำงาน	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทรศัพท์/โทรสาร	053-873807
E-mail	arunee.k@mju.ac.th, akongdee@hotmail.com

3.2 ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	วุฒิการศึกษา	สถาบัน	ประเทศ
2547	Dr.rer.nat (Textile Chemistry)	University of Innsbruck	Austria
2540	วท.ม. (วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย
2536	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย

3.3 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- การเตรียมและวิเคราะห์สิ่งทอสมบัติพิเศษ
- การพัฒนาเส้นใยและสีย้อมธรรมชาติ

ข. หัวหน้าโครงการวิจัย

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2558	การทำสีผงจากสีย้อมธรรมชาติของผ้าฝ้ายและผ้าไหม	อุทยานวิทยาศาสตร์ เครือข่ายภาคเหนือ	320,000
2558	การผลิตเส้นไหมสีเดียวและเส้นไหมสีผสมจากเศษไหมเหลือทิ้ง	สวทช. (เครือข่าย ภาคเหนือ) โครงการ ITAP	94,270
2557	การผลิตและทดสอบกระดาษจากสาหร่ายน้ำจืด	มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ทุนอุดหนุน)	280,000
2557	การผลิตเอทานอลจากเปลือกกาแฟ	บริษัทเฮอร์โลว์ คอฟฟี่ ปิ่น จำกัด	30,000
2557	การเตรียมและสมบัติการต้านเชื้อราแอนแทรกคโนสในพริกด้วยไมโครแคปซูลบรรจุสารสกัดจากใบน้อยหน่า	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	5,000

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2556	การเทคนิคไมโครแคปซูลเอนแคปซูลเลชันในการบรรจุสารสกัดสมุนไพรเพื่อเตรียมสิ่งทอสมบัติพิเศษด้านการต้านเชื้อแบคทีเรีย	สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาแห่งชาติ	160,000
2556	การวิจัยและพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับกักเก็บสารสกัดและน้ำมันหอมระเหยเพื่อเพิ่มความคงสภาพสำหรับนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์	สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)	347,000
2553	Finishing of cotton fabric with silk waste using pad-dry-cure technique	สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาแห่งชาติ (โครงการแลกเปลี่ยนบุคลากรและนักศึกษาไทยกับประเทศอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง)	47,000
2553	ถุงห่อผลไม้บรรจุไมโครแคปซูลของสารสกัดจากสะเดาเพื่อไล่แมลง (ปีที่ 1)	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	100,000
2552	ผลของสารตัวเติมที่มีต่อความเสถียรภาพของสีย้อมธรรมชาติจากเปลือกทับทิม	สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (โครงการ IRPUS)	80,000
2552	การตกแต่งผ้าฝ้ายต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดสมุนไพรด้วยเทคนิคเอนแคปซูลเลชัน	สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย/คณะวิทยาศาสตร์ (โครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว.)	165,000
2552	ผลของขนาดอนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่มีต่อเสถียรภาพของสีย้อมธรรมชาติ	สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (โครงการ IRPUS)	80,000
2551	การเพิ่มมูลค่าผ้าไหม: การย้อมด้วยสีจากธรรมชาติและการเพิ่มสมบัติพิเศษด้วยกลิ่นหอมจากสมุนไพรธรรมชาติ	สวทช. (เครือข่ายภาคเหนือ) โครงการ ITAP	136,400
2551	การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากการย้อมผ้าม่อฮ่อมเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่	สวทช. (เครือข่ายภาคเหนือ) โครงการ ITAP	108,900
2551	การเพิ่มความคงทนต่อแสงของสีดอกไม้ที่ตัดจากรวมจากผ้า	สวทช. (เครือข่ายภาคเหนือ) โครงการ ITAP	76,000
2550	การเพิ่มความคงทนต่อการซักและแสงแดดของสีย้อมธรรมชาติด้วยแทนนินมอร์แดนท์และการย้อมด้วยเทคนิคอัลตราโซนิค	สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (โครงการ IRPUS)	70,000

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2550	การวิเคราะห์โครงสร้างรพูนของเส้นใยกัญชงที่ผ่านกระบวนการฟอกและการทำมันด้วยเทคนิคอินเวิร์สไซสเอกคลูชันโครมาโทกราฟี	สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (โครงการ IRPUS)	70,000
2548	การเตรียมแป้งมันสำปะหลังที่มีการเชื่อมโยงโมเลกุลเพื่อใช้เป็นวัสดุอู๋มน้ำ	สวทช. (เครือข่ายภาคเหนือ)	200,000
2548	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะและวิเคราะห์ส่วนประกอบของไหมไทย	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย	480,000
2548	Impregnation of silk sericin in polyester using supercritical fluid carbon dioxide	Venture Business Laboratory, Fukui University, Japan	128,000
2548	Effect of alkalis treatment on physical properties of resin finished lyocell fabrics	Christian-Doppler Laboratory for cellulose, University of Innsbruck, Austria	147,000
2548	การผลิตเส้นใยไหมในสภาวะควบคุมเพื่อให้เส้นใยมีความแข็งแรง	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	60,000
2547	การใช้ประโยชน์จากไหมไทยเพื่อเป็นส่วนประกอบในวัสดุรักษาบาดแผล	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ	200,000

ค. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. T. Hori and **A. Kongdee**, Dyeing of PET/co-PP composite fibers using Supercritical carbon dioxide, *Dyes and Pigments* 163-166 (2014) 105.
2. J. Ketvaraporn. and **A. Kongdee**, A study of microcapsules containing *Psidium Guajava* Leaf Extract for antibacterial agent on cotton fabric, *International journal of chemical engineering and applications* 27-31 (2014) 7/1.
3. **A. Kongdee.**, M. Manian., M. Leninger and, T. B. Schlangen, Alkali pretreatment and resin finishing of lyocell-effect of NaOH pretreatments, *Journal of Applied Polymer Science* 2898–2910 (2010), **115**.
4. **A. Kongdee**, T. Bechtold, Influence of ligand type and solution pH on heavy metal ion complexation in cellulosic fibres: model calculations and experimental results, *Cellulose* 53-63 (2009) 16.
5. **A. Kongdee** , S. Okubayashi, M. Tabata and T. Hori, Impregnation of silk sericin into polyester using supercritical carbon dioxide, *Journal of Applied Polymer Science* 2091–2097 (2007) 105.

6. **A. Kongdee** and N. Chinthawan, Modification of cotton fibers with sericin using non-formaldehyde released crosslinking agents, *Research Journal of Textile and Apparel* 18–26 (2007) 11(3).
7. **A. Kongdee**, T. Bechtold, Complexation of Fe(III) ions in cellulose fibres –New aspects of the catalytic damage of cellulose fibres in bleach processes, *AATCC Review*. 30-34 (2005)
8. **A. Kongdee**, T. Bechtold and L. Teufel, Modification of cellulose fibre with silk sericin, *Journal of Applied Polymer Science*. 1421-1428 (2005) 96.
9. **A. Kongdee**, T. Bechtold., E. Burtscher, M. Scheinecker, The influence of wet/dry treatment on pore structure – the correlation of pore parameters, water retention and moisture regain values, *Carbohydrate Polymers* 39–44 (2004) 57/1.
10. **A. Kongdee** and T. Bechtold. In-fibre formation of Fe(OH)₃ – A new approach to pigment coloration of cellulose fibres, *Dyes and Pigments* 137-142 (2004) 60.
11. **A. Kongdee** and T. Bechtold., Complexation of Fe(III) ions in cellulose fibres – A fundamental property, *Carbohydrate Polymers* 47–53 (2004) 561.
12. **A. Kongdee**, T. Bechtold., E. Burtscher and M. Scheinecker. Inverse size exclusion chromatography – a technique of pore characterization of textile materials, *Lenzinger Berichte*, 96-101 (2003) 82.

ง. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

1. A. Paphonggam, **A. Kongdee** and K. Buttaraj., Encapsulation of *Acorus calamus* Linn. extract by polyurethane microcapsules, *Science Journal Ubonratchathani University* 12-16 (2011) 1.

จ. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. J. Ketvaraporn, and **A. Kongdee**, Preparation of Microcapsules Containing *Sapindus rarak* DC. Extract, In *Proceedings of Macro 2014: Environmentally Benign Polymers*. (2014) 76.
2. S. Kosawatthakun, M. Nakpathom and **A. Kongdee** , Utilization of silk waste for chemical modifying cotton fabric. In *Proceedings of Pure and Applied Chemistry International Conference 2014*.
3. **A. Kongdee** and T. Hori, Dyeing of PET/co-PP composite fibers using carbon dioxide fluids. Le Meridian, Chiang Mai Thailand. In *Proceedings of Interdisciplinary Research and Development in Asean Universities 2013*.

4. **A. Kongdee** and N. Tima, Properties of cotton fabric surface modified with silk fibroin using microwave technique. In Proceedings of International Istanbul Textile Congress Innovative and Functional Textiles 2013.
5. K. Chaisen and **A. Kongdee**, Effect of crosslinking agent concentration on size of chitosan particles prepared from atomization technique. In Proceedings of The 3rd Polymer conference in Thailand 2013.
6. N. Tima and **A. Kongdee**, Microwave assisted modification of cotton fabrics using fibroin silk protein. The 3rd Polymer conference in Thailand. Pathumwan Princess, Bangkok, Thailand. In Proceedings of Polymer Society of Thailand 2013.
7. H. Jitthan and **A. Kongdee**, Preparation of some microcapsules containing geranium essential oil. In Proceedings of The 38th congress on science and technology of Thailand 2012.
8. **A. Kongdee**, W. Chockbundit and A. Saengsom, Influence of shell number on capacity of microcapsules containing fragrance. In Proceedings of The Fiber Society Spring Conference 2012.
9. W. Chockbandit and **A. Kongdee**, Effect of sodium dodecyl sulphate concentration on size of melamine-formaldehyde microcapsules. Paccon 2012. The Empress Hotel. ChiangMai. Thailand. In Proceedings of In Proceedings of Paccon Pure and Applied Chemistry International Conference 2012.
10. **A. Kongdee** and A. Paphon-ngam, Finishing of functional cotton fabrics for antibacterial property. ในบทความรวมเล่มของงานประชุมวิชาการโครงการทุนวิจัยมหาวิทยาลัย สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2554.
11. **A. Kongdee** and S. Klongkarn, Utilization of chitosan and fibroin hydrolysate as finishing agents for cotton. In Proceedings of The Fiber Society 2011 Spring Conference 2011.
12. T. Khonkrong, K. Buttaraj and **A. Kongdee**, Bio-scouring of cotton fabric using saponin and pectinase. In Proceedings of The Fiber Society 2011 Spring Conference 2011.
13. C. Yimjan, and **A. Kongdee**, Preparation of urea – formaldehyde microcapsules for encapsulation of neem extract. In Proceedings of nd Polymer Conference of Thailand 2011.
14. K. Sinpaksa, and **A. Kongdee**, Effect of concentration of poly(vinyl alcohol) on size of urea-formaldehyde microcapsules. In Proceedings of nd Polymer Conference of Thailand 2011.

- 4.1 ชื่อ-นามสกุล** นางสาว ฐิติพรรณ ฉิมสุข
Miss. Thitiphan Chimsook
- ตำแหน่งปัจจุบัน** พนักงานมหาวิทยาลัย (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)
- ตำแหน่งในหลักสูตร** อาจารย์ประจำหลักสูตร
- สถานที่ทำงาน** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
จังหวัดเชียงใหม่ 50290
- โทรศัพท์** 053-873857
- E-mail** thitiphan.cs@gmail.com

4.2 ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	วุฒิการศึกษา	สถาบัน	ประเทศ
2553	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2546	วท.ม. (เคมี)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2544	วท.บ. (เคมี)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย

4.3 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- เคมีอินทรีย์ เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ข. หัวหน้าโครงการวิจัย

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2558	การเก็บกักสารต้านอนุมูลอิสระจากสาหร่ายเตาในรูปแบบอนุภาคไขมันแข็งขนาดนาโนเพื่อใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	274,000
2556	ประสิทธิภาพของสารสกัดจากไมยราบต่อการควบคุมโรคแอนแทรกซ์ของมะม่วงน้ำดอกไม้ในระหว่างการเก็บรักษา	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	345,000
2555	การศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์ของอนุพันธ์โรทีนอยด์	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	245,000

ค. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. **T. Chimsook.** Supercritical fluid extraction of lipids and enrichment of DHA from freshwater fish processing wastes in Thailand, *Advanced Materials Research*, 2014, 1044-1045, 444-447.
2. **T. Chimsook.** Bioactivities of *Mimosa pudica* and *Phyllanthus niruri* crude extracts collected from the locality of Chaiyaphum, Thailand, *Advanced Materials Research*, 2014, 1044-1045, 12-15.
3. **T. Chimsook** and W. Wannalangka. Comparisons of Chemical And Physical Properties of Hybrid Strains of *Pangasianodon Gigas* and *Pangasianodon Hypothalamus* Prepared from Different Extracting Processes, *Advanced Materials Research*, 2014, 894, 288-292.
4. **T. Chimsook,** Preparation and Characterization of Nanostructured Lipid Carriers Loaded *Spirogyra spp.* Extract, *Advanced Materials Research*, 2014, 894, 323-327.
5. **T. Chimsook.** Synthesis and properties of barakol tailored for fluorescent biodiesel marker, *Applied Mechanics and Materials*, 2014, 490-491, 168-171.
6. **T. Chimsook.** Controlled release behaviors of ketoprofen from matrix polymer of chitosan and poly(ethylene glycol), *Advanced Materials Research*, 2013, 813, 399-402.
7. N. Sianglek and **T. Chimsook.** Evaluation of crude extracts of *MIMOSA PUDICA* LINN. against *Colletotrichum gloeosporioides* to control anthracnose. *Advanced Materials research*, 2013, 699, 703-707.
8. N. Pangkam and **T. Chimsook,** The structure activity relationship and cytotoxicity between stemonal and 6-deoxyclitoriacetal, *Advanced Materials Research*, 2013, 699, 698-702.
9. R. Junthip, D. Amornlerdpison and **T. Chimsook,** Phytochemical Screening, Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of *Spirogyra spp.*, *Advanced Materials Research*, 2013, 699, 693-697.

ง. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

1. **T. Chimsook,** Cytotoxicity Studies of Rotenoid Derivatives, *Burapha Sci. J.*, 2013, 2, 26-31.

จ. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. T. Chimsook, Extraction of fish oil from hybrid catfish and enrichment of total omega-3 fatty acids, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference, January 23-25, 2015, Bangkok, Thailand.
2. T. Chimsook, Efficacy of Anhydrobarakol hydrochloride against *Achlya bisexualis* and *Magnaportha grisea*, Proceeding in 4th International Biochemistry and Molecular Biology Conference, Bangkok, April 2-3, 2014, Thailand.
3. N. Sianglek, N. Pangkam, T. Chimsook, Synthesis of stemonal derivatives and their cytotoxicity, Proceeding in 38th Congress on Science and Technology of Thailand, Chiang Mai, October 17-19, 2012, Thailand.
4. N. Saenglek and T. Chimsook, The phenolic compounds and antioxidant activity of ethanolic extract of *Mimosa pudica* Linn. and *Phyllanthus niruri* Linn, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference, January 23-25, 2013, Chonburi, Thailand.
5. T. Chimsook, Formulation and controlled release of ketoprofen from matrix polymer of chitosan and poly(ethylene glycol) Polychar21, World Forum on Advanced Materials, 11-15 March, 2013. Korea.

5.1 ชื่อ-นามสกุล นางสาวอนรรฆอร ศรีไสยเพชร
Miss. Anakhaorn Srisaipet
ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย (อาจารย์)
ตำแหน่งในหลักสูตร เลขานุการอาจารย์ประจำหลักสูตร
สถานที่ทำงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย
จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทรศัพท์ 053-873857
E-mail anakhaorn@mju.ac.th

5.2 ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	วุฒิการศึกษา	สถาบัน	ประเทศ
2550	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวเคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย
2545	วท.ม. (เทคโนโลยีชีวเคมี)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย
2541	วท.บ. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ไทย

5.3 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ก. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- เทคโนโลยีไขมัน
- เทคโนโลยีเอนไซม์
- ผลิตภัณฑ์จากไขมันและน้ำมัน

ข. หัวหน้าโครงการวิจัย

ปีงบประมาณ	หัวข้อวิจัย	แหล่งทุนวิจัย	งบประมาณ (บาท)
2559	การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของโพลีโคซานอลในฟางข้าวสาเลี	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	289,700
2558	การสกัด การทำให้บริสุทธิ์ และการวิเคราะห์เอกลักษณ์ของโพลีโคซานอลจากไขผึ้ง	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	266,000
2556	การพัฒนาวิธีการสกัดและวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันและแกมมาโอริซานอลในรำข้าวเหนียวสายพันธุ์แม่โจ้ 2 สายพันธุ์แม่โจ้ 4 และสายพันธุ์แม่โจ้ 6	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	200,000
2554	การพัฒนาวิธีการสกัดแยกและวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับ	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	222,000

ค. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. **A. Srisaipet**, J. Nukua and A. Thongchamras, 2015, Determination of γ -oryzanol components in the bran of new Thai glutinous rice varieties, International Journal of Applied Engineering Research, Vol. 10, no.81, pp. 77-81.
2. **A. Srisaipet** and M. Aopkham, 2015, Extraction Purification and Composition Determination of Policosanols from Thai Beeswax, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, Vol. 5, no.4, pp. 303-306.
3. **A. Srisaipet** and M. Nuddakul, 2014, Influence of Temperature on Gamma-Oryzanol Stability of Edible Rice Bran Oil During Heating. International, Journal of Chemical Engineering and Applications, Vol. 5, no.4, pp. 303-306.
4. **A. Srisaipet**, S. Duangnate and J. Nukua, 2013, The adsorption coefficient (K) for Determination of Total Lipid and Gamma oryzanol Content in Rice Bran varieties from the Northern of Thailand. Journal of Medical and Bioengineering, Vol. 2, no.3, pp. 173-176.

5. **A. Srisaipet**, K. Aryusuk, S. Lilitchan and K. Krisnangkura, 2007, The relationship between vapour pressure, enthalpy of vapourization, and enthalpy of transfer from solution to gas : An extension of the Martin equation, Journal of Chemical Thermodynamics, Vol.39, pp.1077–1084.

ง. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติ

1. **อนรรฆอร ศรีไสยเพชร**, น้ำมันรำข้าว ทางเลือกของสุขภาพ. วารสารแม่โจ้ปริทัศน์, ปีที่ 15, 2557, ฉบับที่ 2, หน้า 13-15.
2. **อนรรฆอร ศรีไสยเพชร**, มหัศจรรย์น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์. วารสารแม่โจ้ปริทัศน์, ปีที่ 10, 2552, ฉบับที่ 4, หน้า 36-39.
3. **อนรรฆอร ศรีไสยเพชร**, คณิตศา กิตติรัตน์ไพบุลย์, นฤมล จิย์โชค และ คณิต กฤษณังกูร. การทำนายค่าความร้อนของการละลายและความร้อนของการเผาไหม้ด้วยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟีเชิงสัมพันธ์. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., ปีที่ 30, 2550, ฉบับที่ 3, หน้า 429-443.
4. **อนรรฆอร ศรีไสยเพชร**, กรณ์กนก อายุสุข, สุภัทรา ลิลิตชาญ และ คณิต กฤษณังกูร. ความสัมพันธ์ระหว่าง ความดันไอ เอนทัลปีของการกลายเป็นไอและเอนทัลปีของการเปลี่ยนสภาพจากสารละลายเป็นแก๊ส. วารสารศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 15, 2550, ฉบับที่ 1, หน้า 56-72.
5. **อนรรฆอร ศรีไสยเพชร**, นฤมล จิย์โชค และ คณิต กฤษณังกูร. การแยก R/S ไอโซเมอร์ของกรดไขมันแอลฟาไฮดรอกซีด้วยเอนไซม์ไลเปสตรึงบนซีเถ้าแอลบ. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., ปีที่ 28, 2548, ฉบับที่ 4, หน้า 429-443.

จ. ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

1. **A. Srisaipet** and J, Nukua, Quantitative of gamma-oryzanol and total lipid in the local glutinous rice bran from thailand northern area using adsorption coefficient technique, Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2014), 8-10 January 2014, Khon Kean, Thailand. (as Poster presentation).
2. **A. Srisaipet** and P. U-Tamakaew, The comparative study on lipase activity in crude rice bran oil from three glutinous rice bran varieties, The 2nd International Conference on Agriculture and Agro-Industry 2014 (ICAAI2014) On 20-21 November, 2014, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand. (as Poster presentation).
3. **A. Srisaipet** and U. Puntong, Preparation of the butyl esters derivatives by esterification catalyzed by lipase from glutinous crude rice bran, Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2014), 21-23 January 2014 Bangkok, Thailand. (as Poster presentation).

4. **A. Srisaipet** and K. Yoohom, The Gamma-Oryzanol Content in Rice Bran Extracted and Determined by using the Adsorption Coefficient (K), Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2013), 23 -25 January 2013, Chon Buri, Thailand (as Proceeding and Poster presentation).
5. **A. Srisaipet** and M. Thanonwat, Extraction developing and quantitative determination of oil using adsorption coefficient (K), International Conference on Interdisciplinary Research and Development in ASEAN Universities, 8-10 August, 2013, Imperial Mae Ping Hotel, Chiang Mai, Thailand. (as Poster presentation).
6. **A. Srisaipet** and M. Nuddakul, Heating Effect of Gamma Oryzanol in Edible Rice Bran Oil, Pure and Applied Chemistry International Conference 2012 (PACCON2012), 12 -13 January 2012, Chiangmai,Thailand. (as Poster presentation).
7. **A. Srisaipet**, H. Wisitthikhatekam and Kanit Krisnangkura, Extraction development of oil using Adsorption coefficient (K), 14th Asian Chemical Congress (14 ACC) Contemporary Chemistry for Sustainability and Economic Sufficiency. 5-8 September 2011, Bangkok, Thailand. (as Poster presentation).
8. **อนรรฆอร ศรีไสยเพชร** และ **พีรพงษ์ ก้องกิจวิทยา**. การศึกษาองค์ประกอบของกรดไขมันและการประเมินศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดพืชตระกูลส้ม (ส้มเขียวหวาน ส้มโอ และ มะนาว). การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 36, 26-28 ตุลาคม 2553 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพมหานคร.
9. อภิญญา วัฒนา, สุดารัตน์ เชียงพา และ **อนรรฆอร ศรีไสยเพชร**. การศึกษาองค์ประกอบของกรดไขมันและการประเมินศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดพืชตระกูลส้ม (ส้มเขียวหวาน และ ส้มโอ). การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 5, 29 เมษายน-1 พฤษภาคม 2552 มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก
10. **A. Srisaipet**, N. Jeyashoke and K. Krisnangkura, Enzymatic resolution of R- and S-alpha-hydroxy fatty acids: effect of two-solvent mixtures, The 1st KMITL international conference on integration of science and technology for sustainable development, Held in King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok, Thailand, in August 25-26, 2004.

เอกสารแนบ 4
คำสั่งมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ 1516/2557
เรื่อง แต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์



คำสั่งมหาวิทยาลัยแม่โจ้

ที่ ๑๕๑๖ / ๒๕๕๗

เรื่อง แต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
 สาขาวิชาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

เพื่อให้การดำเนินงานเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. ๒๕๓๙ ประกอบกับมติที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ ครั้งที่ ๘/๒๕๕๗ เมื่อวันที่ ๒๐ สิงหาคม ๒๕๕๗ จึงแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ดังนี้

- | | |
|--|-------------------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธานินทร์ แดงกวารมย์ | ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร |
| ๒. อาจารย์ ดร.สุภาพร แสงศรีจันทร์ | รองประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.อรุณี คงดี อัสเดรด | อาจารย์ประจำหลักสูตร |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพรรณ นิมสุข | อาจารย์ประจำหลักสูตร |
| ๕. อาจารย์ ดร.อนรรฆอร ศรีไสยเพชร | เลขานุการอาจารย์ประจำหลักสูตร |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๕๗ ถึงวันที่ ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๕๙

สั่ง ณ วันที่ ๑๖ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๗

(รองศาสตราจารย์ เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร)
 ศึกษาราชการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 5
ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์



ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์

เพื่อให้การดำเนินงานการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. ๒๕๓๙ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.สุภาพร แสงศรีจันทร์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา ศิริมังคะลา | กรรมการ |
| ๓. อาจารย์ ดร.ภควรรณ พวงสมบัติ | กรรมการ |
| ๔. อาจารย์ ดร.อนรรฆอร ศรีไสยเพชร | กรรมการ |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพรรณ ฉิมสุข | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป จนกว่าการดำเนินการจะแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๙

(รองศาสตราจารย์เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 6
 ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้
 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์



ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้
 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
 สาขาวิชาเคมีประยุกต์

เพื่อให้การดำเนินงานการบริหารหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. ๒๕๓๙ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธานินทร์ แดงกวารัมย์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ศาสตราจารย์ ดร.อรรธรณ ชัยลภากุล | กรรมการ |
| ๓. ศาสตราจารย์ ดร.สุภา หารหนองบัว | กรรมการ |
| ๔. อาจารย์ ดร.สุภาพร แสงศรีจันทร์ | กรรมการ |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.อรุณี คงดี อัลเดรด | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป จนกว่าการดำเนินการจะแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

(รองศาสตราจารย์เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร)
 รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 7

หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556

หน้า ๑๔

เล่ม ๑๓๐ ตอนพิเศษ ๑๒๗ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๑ ตุลาคม ๒๕๕๖

ประกาศ ก.พ.อ.

เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

พ.ศ. ๒๕๕๖

ด้วยประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๐ กำหนดหลักเกณฑ์ของผลงานทางวิชาการที่ใช้ประกอบในการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ว่าจะต้องมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนด สำหรับตำแหน่งที่เสนอขอ และจะต้องได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนด

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๓) และมาตรา ๑๘ วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ.๒๕๔๗ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษา (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๑ ก.พ.อ. จึงกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการทั้งที่เป็นรูปเล่มสิ่งพิมพ์หรือเป็นวารสารออนไลน์ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาถือปฏิบัติเป็นมาตรฐานเดียวกัน ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศ ก.พ.อ. นี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ข้อ ๒ การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการตามประกาศนี้ ให้สภาสถาบันอุดมศึกษาใช้วารสารทางวิชาการที่มีรายชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติและระดับนานาชาติ ตามเอกสารแนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๓ ในกรณีวารสารทางวิชาการที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูลตามข้อ ๒ ให้สภาสถาบันอุดมศึกษาอาจพิจารณายอมรับวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ตามหลักเกณฑ์ดังนี้

(๑) มีกำหนดการเผยแพร่ที่แน่นอนชัดเจน และสม่ำเสมอ อย่างน้อยปีละ ๒ ฉบับ

(๒) มีการระบุสำนักพิมพ์หรือหน่วยงานที่ตีพิมพ์ วัตถุประสงค์ ขอบเขตของวารสาร และสาขาวิชาของบทความที่จะรับตีพิมพ์

(๓) มีคณะกรรมการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มาจากหลากหลายหน่วยงาน

(๔) มีหลักฐานที่ตรวจสอบได้ว่า วารสารมีการแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิ (peer reviewer) ที่พิจารณาคุณภาพบทความที่ครอบคลุมสาขาวิชาหรือกลุ่มสาขาวิชาตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของวารสาร โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกหน่วยงานที่จัดทำวารสารอยู่ในรายชื่อด้วย

(๕) บทความทุกบทความมีการควบคุมคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer reviewer) ที่ตรงหรือเกี่ยวเนื่องกับสาขาของบทความ และไม่เป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้นิพนธ์

(๖) วารสารทุกฉบับมีการเผยแพร่บทความที่มีผู้นิพนธ์จากหลากหลายหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก กรณีที่บทความมีผู้นิพนธ์ร่วมที่เป็นบุคคลจากหน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอกให้ถือว่าเป็นบทความจากหน่วยงานภายนอก

(๗) มีบทคัดย่อของบทความที่เป็นทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษทุกบทความ กรณีที่บทความตีพิมพ์เป็นภาษาต่างประเทศอื่น ๆ จะต้องมีบทคัดย่อที่เป็นภาษาอังกฤษด้วย

(๘) มีการตีพิมพ์บทความที่มีรูปแบบการตีพิมพ์ที่ได้มาตรฐาน เป็นรูปแบบเดียวกันในทุกบทความ ได้แก่ ชื่อและที่อยู่ผู้นิพนธ์ บทคัดย่อ หัวบทความและเอกสารอ้างอิง

ข้อ ๔ เมื่อสภาสถาบันอุดมศึกษาพิจารณาอนุมัติวารสารทางวิชาการตามหลักเกณฑ์ข้อ ๓ แล้วให้จัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ ก.พ.อ. ทราบ ภายใน ๓๐ วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ

ข้อ ๕ เพื่อให้วารสารทางวิชาการตามข้อ ๓ ได้มีการพัฒนาขึ้นไปเป็นที่ยอมรับตามข้อ ๒ จึงกำหนดให้หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการตามข้อ ๓ มีผลบังคับใช้เป็นเวลา ๓ ปี นับตั้งแต่วันที่ประกาศ ก.พ.อ. นี้มีผลบังคับใช้ หากพ้นระยะเวลาดังกล่าว ก.พ.อ. จะไม่รับรองวารสารตามข้อ ๓

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

จตุรนต์ ฉายแสง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

ประธาน ก.พ.อ.

เอกสารแนบท้ายประกาศ

วารสารทางวิชาการที่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนด ได้แก่ วารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติและระดับนานาชาติ ดังต่อไปนี้

๑. ฐานข้อมูลระดับนานาชาติ

- Academic Search Premier (<http://www.ebsco.com/home>)
(select ebscohost and then academic search premier)
- Agricola (<http://agricola.nal.usda.gov>)
- BIOSIS (<http://www.biosis.org>)
- CINAHL (<http://www.ebscohost.com/academic/cinahl-plus-with-full-text>)
- EiCOMPENDEX (<http://www.ei.org>)
- ERIC (<http://www.eric.ed.gov/>)
- H.W.Wilson (<http://www.ebscohost.com>)
(select ebscohost and then H.W.Wilson)
- Infotrieve (<http://www.infotrieve.com>)
- Ingenta Connect (<http://www.ingentaconnect.com>)
- INSPEC (<http://www.theiet.org/publishing/inspect>)
- MathSciNet (<http://www.ams.org/mathscinet>)
- MEDLINE/Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)
- PsycINFO (<http://www.apa.org/pubs/databases/psycinfo/index.aspx>)
- Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)
- ScienceDirect (<http://www.sciencedirect.com>)
- SciFinder (<https://scifinder.cas.org/>)
- Scopus (<http://www.info.scopus.com>)
- Social Science Research Network
(<http://papers.ssrn.com/sol3/DisplayAbstractSearch.cfm>)
- Web of Knowledge (<http://wokinfo.com>)

๒. ฐานข้อมูลระดับชาติ ได้แก่ ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal Citation Index -- TCI) เฉพาะวารสารที่มีชื่ออยู่ในกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ (http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/list%20journal.php)

หมายเหตุ กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงชื่อฐานข้อมูล ก.พ.อ. จะได้มีการประกาศเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารแนบ 8

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2555



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้
ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. ๒๕๕๕

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา ให้มีความเหมาะสมและให้การบริหารการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ (๒) แห่งพระราชบัญญัติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ พ.ศ. ๒๕๓๙ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๕ เมื่อวันที่ ๑๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้ เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๕”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของทุกหลักสูตร ที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยแม่โจ้

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้

“คณะ” หมายความว่า คณะหรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่า คณะที่หลักสูตรสังกัด

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีหรือหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มี ฐานะเทียบเท่าคณะที่หลักสูตรสังกัด

“ประธานหลักสูตร” หมายความว่า ประธานคณะกรรมการอาจารย์ประจำ หลักสูตร

๒

“อาจารย์ประจำหลักสูตร” หมายความว่า อาจารย์ประจำซึ่งแต่งตั้งโดยอธิการบดี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมดูแลการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

“ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก” หมายความว่า ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากอธิการบดีโดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

“ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ” หมายความว่า บุคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอนเป็นอย่างดี ซึ่งอาจเป็นบุคลากรที่ไม่อยู่ในสายวิชาการ หรือเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยโดยไม่ต้องพิจารณาด้านคุณวุฒิและตำแหน่งทางวิชาการ

“อาจารย์ประจำ” หมายความว่า ผู้ปฏิบัติงานใหม่มหาวิทยาลัยสายวิชาการที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ หรือศาสตราจารย์ ซึ่งมีหน้าที่หลักทางด้านการสอนและการวิจัยโดยปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลาตามภาระงานที่รับผิดชอบในหลักสูตรที่เปิดสอน

ทั้งนี้ ในกรณีที่เป็นหลักสูตรร่วมระหว่างสถาบัน หรือหลักสูตรความร่วมมือของหลายสถาบัน อาจารย์ประจำของมหาวิทยาลัย กับอาจารย์ประจำของสถาบันอื่นให้ถือว่าเป็นอาจารย์ประจำในความหมายของข้อบังคับนี้ด้วย

“อาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย” หมายความว่า บุคคลภายในหรือบุคคลภายนอกมหาวิทยาลัยที่มีคุณสมบัติครบถ้วน และได้รับการแต่งตั้งจากอธิการบดีโดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยให้ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา

“อาจารย์พิเศษ” หมายความว่า ผู้ที่อธิการบดีแต่งตั้งจากบุคคลซึ่งมิได้เป็นอาจารย์ประจำตามข้อเสนอแนะของคณบดี ให้ทำหน้าที่สอนนักศึกษาและรับผิดชอบรายวิชาตามความเชี่ยวชาญของตนในแต่ละปีการศึกษา

“หลักสูตร” หมายความว่า หลักสูตรสาขาวิชาต่าง ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่สภามหาวิทยาลัยอนุมัติให้เปิดสอน และผ่านการพิจารณารับทราบจากคณะกรรมการการอุดมศึกษาแล้ว

“หลักสูตรแบบต่อเนื่อง” หมายความว่า หลักสูตรปริญญาเอก และหลักสูตรปริญญาโทที่ใช้ชื่อสาขาวิชาเดียวกัน มีรายวิชาส่วนใหญ่วางร่วมกัน มีอาจารย์ประจำหลักสูตรชุดเดียวกัน และใช้ระบบบริหารแบบต่อเนื่อง

“นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาระดับปริญญาเอก นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง นักศึกษาระดับปริญญาโท และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ทั้งภาคปกติ ภาคสมทบ หรือภาคพิเศษ และร่วมศึกษา เว้นแต่จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

“อาจารย์ที่ปรึกษา” หมายความว่า อาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนักศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน ประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ๑ คน และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมอีกไม่น้อยกว่า ๒ คน เพื่อทำหน้าที่ให้คำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับแผนการศึกษา การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบประมวลความรู้ ให้คำแนะนำ ควบคุมและสอบดุลยนิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือสารนิพนธ์ ทั้งนี้ หลักเกณฑ์หรือเงื่อนไขอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

“ดุลยนิพนธ์” หมายความว่า เอกสารเชิงวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ที่เรียบเรียงจากข้อมูลเชิงประจักษ์ อันเป็นเหตุเป็นผล โดยศึกษาอย่างละเอียดและเป็นระบบในเชิงวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ในระดับปริญญาเอก เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่และอาจนำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นระบบภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาดุลยนิพนธ์ โดยให้ถือปฏิบัติตามคู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยโดยอนุโลม

“วิทยานิพนธ์” หมายความว่า เป็นเอกสารเชิงวิเคราะห์ที่เรียบเรียงจากข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เป็นเหตุเป็นผล โดยศึกษาอย่างละเอียด และเป็นระบบในเชิงวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ในระดับปริญญาโท ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยให้ถือปฏิบัติตามคู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัย

“การค้นคว้าอิสระ” หมายความว่า การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างเป็นระบบของนักศึกษาในหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ ภายใต้คำปรึกษา ดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระที่ได้รับมอบหมาย โดยให้ถือปฏิบัติตามคู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยโดยอนุโลม

“ปัญหาพิเศษ” หมายความว่า การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างมีระเบียบแบบแผนทางวิชาการของนักศึกษาในหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ ภายใต้คำปรึกษา ดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้รับมอบหมาย โดยให้ถือปฏิบัติตามคู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยโดยอนุโลม

๔

“สารนิพนธ์” หมายความว่า การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของนักศึกษาในหัวข้อที่ได้รับความเห็นชอบ ภายใต้คำปรึกษา ดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ที่ได้รับมอบหมาย โดยให้ถือปฏิบัติตามคู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยโดยอนุโลม

“ระยะเวลาการศึกษา” หมายถึง เวลาการศึกษาทั้งหมดที่นักศึกษาใช้เพื่อการศึกษาและสร้างผลงานทางวิชาการที่กำหนดไว้ในหลักสูตร อันได้แก่ การเรียนรายวิชาการทำงานวิจัย และการเขียนดุษฎีนิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือสารนิพนธ์ ตลอดจนการเผยแพร่ผลงานดุษฎีนิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์

ข้อ ๔ ให้บัณฑิตวิทยาลัยมีอำนาจ และหน้าที่ ดำเนินการ ควบคุม และอำนวยความสะดวกให้การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับนี้

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๕ บุคลากรมหาวิทยาลัยแม่โจ้และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

หลักเกณฑ์และวิธีการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖ เพื่อให้การจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาเป็นไปโดยเรียบร้อย คณะดีบัณฑิตวิทยาลัยอาจออกประกาศบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อดำเนินการอย่างหนึ่งอย่างใดตามข้อบังคับนี้ได้

หมวด ๒

การจัดการศึกษา

ส่วนที่ ๑

ระบบการศึกษา

ข้อ ๗ การศึกษาในมหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาศึกษาในปีหนึ่ง ๆ ออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับ คือ ภาคการศึกษาที่หนึ่งและภาค

๕

การศึกษาที่สอง ภาคการศึกษาปกติหนึ่ง ๆ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อนได้ โดยมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ สัปดาห์ แต่มีชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาเท่ากับภาคการศึกษาปกติ ภาคการศึกษาฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ

ข้อ ๘ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิต โดยจัดเนื้อหาวิชาที่สอนออกเป็นรายวิชา และกำหนดปริมาณความมากน้อยของเนื้อหาวิชาในแต่ละรายวิชาเป็นหน่วยกิต การกำหนดหน่วยกิตให้เทียบจากเกณฑ์กลาง ดังนี้

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๓) รายวิชาการฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๔) คุุณิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

หลักสูตรที่ใช้ระบบการศึกษาในระบบอื่น ต้องมีหลักเกณฑ์ในการคิดหน่วยกิต และรายละเอียดเกี่ยวกับการเทียบเคียงหน่วยกิตกับระบบทวิภาคอย่างชัดเจน โดยต้องปรากฏในเอกสารหลักสูตรด้วย

ข้อ ๙ บัณฑิตวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขสำหรับการลงทะเบียนบางรายวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษารายวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขของรายวิชาใดให้ถือว่าเป็นโมฆะในรายวิชานั้น

ข้อ ๑๐ ให้บัณฑิตวิทยาลัยจัดการศึกษา โดยให้สาขาวิชา คณะ และอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง อำนวยการศึกษาในสาขาวิชานั้นแก่นักศึกษา

ข้อ ๑๑ รายวิชาหนึ่ง ๆ ให้มีรหัสวิชา และชื่อรายวิชากำกับไว้

๖

ส่วนที่ ๒

ระยะเวลาการศึกษา

ข้อ ๑๒ ระยะเวลาการศึกษาให้เริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนแรกเข้าในหลักสูตรจนถึงภาคการศึกษาที่นักศึกษาสอบผ่านและดำเนินการครบถ้วนตามเกณฑ์ของบัณฑิตวิทยาลัยและหลักสูตร

ข้อ ๑๓ ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาเอก จะต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา ในกรณีผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก จะต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน ๔ ปีการศึกษา

ข้อ ๑๔ ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาโท จะต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน ๕ ปีการศึกษา

ข้อ ๑๕ ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาไม่เกิน ๓ ปีการศึกษา

ข้อ ๑๖ ในกรณีมีเหตุสุดวิสัยทำให้นักศึกษาไม่สามารถสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาการศึกษา ให้ยื่นคำร้องต่ออาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณาโดยลำดับ และให้เสนอเรื่องต่อคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย และอธิการบดีเพื่อพิจารณาอนุมัติ โดยให้เป็นไปตามระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัย

ส่วนที่ ๓

ภาษาที่ใช้ในการศึกษา

ข้อ ๑๗ การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาอาจใช้ภาษาไทยและหรือภาษาต่างประเทศก็ได้

ภาษาที่ใช้ในการเขียนวิทยานิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ หรือรายงานการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือสารนิพนธ์ ให้เป็นไปตามที่อาจารย์ประจำหลักสูตรกำหนด

ส่วนที่ ๔

หลักสูตรที่เปิดสอนและโครงสร้างหลักสูตร

ข้อ ๑๘ หลักสูตรที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษามีดังนี้

(๑) ระดับปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนา นักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

(ก) แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำดุขฎีนิพนธ์ ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ หลักสูตรอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทาง วิชาการอื่นเพิ่มขึ้นก็ได้ โดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

แบบ ๑.๑ นักศึกษาในแผนการศึกษานี้ จะต้องสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาโท หรือเทียบเท่า ตามข้อ ๒๒ (๑) และจะต้องทำดุขฎีนิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

แบบ ๑.๒ นักศึกษาในแผนการศึกษานี้ จะต้องสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ตามข้อ ๒๒ (๑) และจะต้องทำดุขฎีนิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

ทั้งนี้ ดุขฎีนิพนธ์ตามแบบ ๑.๑ และแบบ ๑.๒ จะต้องมีมาตรฐานและ คุณภาพเดียวกัน

(ข) แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำดุขฎีนิพนธ์ที่มี คุณภาพสูง และก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษารายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ ๒.๑ นักศึกษาในแผนการศึกษานี้ จะต้องสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาโท หรือเทียบเท่า ตามข้อ ๒๒ (๑) และจะต้องทำดุขฎีนิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

แบบ ๒.๒ นักศึกษาในแผนการศึกษานี้ จะต้องสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ตามข้อ ๒๒ (๑) และจะต้องทำดุขฎีนิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

ทั้งนี้ ดุขฎีนิพนธ์ตามแบบ ๒.๑ และแบบ ๒.๒ จะต้องมีมาตรฐาน และคุณภาพเดียวกัน

(๒) ระดับปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

๘

(ก) แผน ก เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ดังนี้

แบบ ก ๑ นักศึกษาในแผนการศึกษานี้ จะต้องสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ตามข้อ ๒๒ (๒) และจะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น ก็ได้ โดยไม่นับหน่วยกิต

แบบ ก ๒ นักศึกษาในแผนการศึกษานี้ จะต้องสำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ตามข้อ ๒๒ (๒) และจะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ข นักศึกษาในแผนการศึกษานี้ จะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ตามข้อ ๒๒ (๒) เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษารายวิชาโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ แต่ต้องมีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๓) ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และประกาศนียบัตรบัณฑิต ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชา และหรือทำวิจัยตามที่หลักสูตรกำหนด

ส่วนที่ ๕

การบริหารหลักสูตร

ข้อ ๑๙ ในแต่ละหลักสูตร ให้มี “อาจารย์ประจำหลักสูตร” ซึ่งแต่งตั้งโดยมหาวิทยาลัย มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน สำหรับองค์ประกอบและคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ บุคคลคนหนึ่งจะเป็นประธานหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกันไม่ได้ ยกเว้นกรณี ดังนี้

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรในระดับบัณฑิตศึกษา หากเป็นประธานหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรในหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่งแล้ว อาจเป็นประธานหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรที่เป็นสหวิทยาการหรือพหุวิทยาการได้อีก ๑ หลักสูตร โดยต้องเป็นหลักสูตรที่ตรงหรือสัมพันธ์กับหลักสูตรที่ได้ประจำอยู่แล้ว

(๒) อาจารย์ประจำหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา หากเป็นประธาน หรืออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอกหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่งแล้ว อาจเป็นประธานหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาเอกหรือปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันได้อีก ๑ หลักสูตร

คุณสมบัติของผู้ทำหน้าที่อาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องเป็นอาจารย์ประจำเท่านั้น เว้นแต่ในกรณีที่เป็นหลักสูตรแบบควบระดับบัณฑิตศึกษา ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ข้อ ๒๐ ให้อาจารย์ประจำหลักสูตรมีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละ ๒ ปี และอาจได้รับแต่งตั้งใหม่อีกได้

สำหรับตำแหน่งประธานหลักสูตร ให้ดำรงตำแหน่งได้ไม่เกิน ๒ วาระติดต่อกัน ในกรณีที่ตำแหน่งประธานหลักสูตรว่างลง ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เป็นอาจารย์คนหนึ่งทำหน้าที่รักษาการประธานหลักสูตรและให้ดำเนินการแต่งตั้งประธานหลักสูตรคนใหม่ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วันนับแต่วันที่ตำแหน่งดังกล่าวว่างลง

ข้อ ๒๑ ให้อาจารย์ประจำหลักสูตร มีอำนาจและหน้าที่เป็นไปตามระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัย

หมวด ๓

การรับเข้าศึกษา

ส่วนที่ ๑

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาและหลักเกณฑ์การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๒๒ ผู้สมัครเข้าศึกษาจะต้องไม่เคยถูกตัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ อันเนื่องมาจากความประพฤติ และเป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง ไม่เป็นโรคอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา และมีคุณสมบัติทางการศึกษาดังนี้

(๑) ระดับปริญญาเอก

(ก) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า หรือระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแต่ละหลักสูตร จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยรับรอง

๑๐

(ข) มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในระดับเกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จปริญญาตรีหรือเทียบเท่า หรือมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๕๐ หรือเทียบเท่าสำหรับผู้สำเร็จปริญญาโทหรือเทียบเท่า

(ค) มีคุณสมบัติอื่นตามที่อาจารย์ประจำหลักสูตรแต่ละหลักสูตรกำหนดในประกาศการรับสมัครเข้าศึกษา

(ง) ในกรณีเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท ด้วยระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๓.๕๐ หรือผู้ที่มีคุณสมบัติต่างจากข้อกำหนด อาจได้รับการพิจารณาให้เข้าศึกษาได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร

(๒) ระดับปริญญาโท

(ก) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแต่ละหลักสูตร จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยรับรอง

(ข) มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับปริญญาตรีไม่ต่ำกว่า ๒.๕๐ หรือเทียบเท่า

(ค) มีคุณสมบัติอื่นตามที่อาจารย์ประจำหลักสูตรแต่ละหลักสูตรกำหนดในประกาศการรับสมัครเข้าศึกษา

(ง) ในกรณีเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ด้วยระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๕๐ หรือผู้ที่มีคุณสมบัติต่างจากข้อกำหนด อาจได้รับการพิจารณาให้เข้าศึกษาได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร

(๓) ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท หรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยรับรองแล้ว และมีคุณสมบัติอื่นตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยรับรองแล้ว และมีคุณสมบัติอื่นตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๓ การรับเข้าศึกษา มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาโดยวิธีการคัดเลือก หรือสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๔ ในกรณีที่ผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือปริญญาโท การรับเข้าศึกษาจะมีผลถัดไปเมื่อผู้นั้นส่งหลักฐานการสำเร็จการศึกษาดังกล่าวให้แก่บัณฑิตวิทยาลัยภายในเวลาที่กำหนด และวันที่สำเร็จการศึกษาต้องก่อนวันเปิดภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา

ข้อ ๒๕ ผู้เข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา จะศึกษาเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกันมิได้

ส่วนที่ ๒

ประเภทของผู้เข้าศึกษา

ข้อ ๒๖ ประเภทของนักศึกษา แบ่งเป็น

(๑) นักศึกษาภาคปกติ หมายถึง นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรสาขาวิชาต่างๆ และศึกษาในเวลาราชการ

(ก) นักศึกษาสามัญ หมายถึง นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาโดยมีต้องทดลองเรียน

(ข) นักศึกษาทดลองเรียน หมายถึง นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาโดยให้ทดลองเรียน ในภาคการศึกษาแรกต้องลงทะเบียนและสอบผ่านรายวิชาในระดับปริญญาเอก หรือปริญญาโทแล้วแต่กรณีไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต และไม่เกิน ๙ หน่วยกิต ตามรายวิชาที่อาจารย์ประจำหลักสูตรกำหนด โดยได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จึงจะเปลี่ยนสภาพเป็นนักศึกษาสามัญได้

ในกรณีที่นักศึกษาทดลองเรียนยังไม่อาจเปลี่ยนสภาพตามวรรคแรก นักศึกษาสามารถศึกษาต่อไปอีกหนึ่งภาคการศึกษาปกติ โดยมีหน่วยกิตสะสมในรายวิชาระดับปริญญาเอกหรือปริญญาโทแล้วแต่กรณี ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต และได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จึงจะเปลี่ยนสภาพเป็นนักศึกษาสามัญได้ ในกรณีที่ไม่สามารถเปลี่ยนสภาพเป็นนักศึกษาสามัญได้ ให้พ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

๑๒

(๒) นักศึกษาภาคพิเศษ หมายถึง นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรสาขาวิชาต่าง ๆ และศึกษาในเวลาราชการ หรือนอกเวลาราชการตามความเหมาะสม

(๓) นักศึกษาร่วมศึกษา หมายถึง นักศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนเรียน เพื่อนำหน่วยกิตไปคิดรวมกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยที่ตนสังกัดได้ โดยต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมนการศึกษิตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยไม่มีสิทธิรับปริญญา หรือประกาศนียบัตรจากมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาวิชา/คณะ และบัณฑิตวิทยาลัย

ข้อ ๒๓/ ผู้ที่ได้รับการพิจารณาให้เข้าศึกษา จะต้องไปรายงานตัว เพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาตามวัน เวลา และสถานที่ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ ต้องปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ

หมวด ๔**การลงทะเบียน****ส่วนที่ ๑****การลงทะเบียนแรกเข้า**

ข้อ ๒๔ ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาต้องลงทะเบียนแรกเข้าโดยยื่นเอกสาร และหลักฐานตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด พร้อมทั้งลงทะเบียนเรียนและชำระค่าธรรมเนียนการศึกษิต และค่าธรรมเนียนพิเศษ (ถ้ามี)

ส่วนที่ ๒**การลงทะเบียนรายวิชา**

ข้อ ๒๕ มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนรายวิชาตามเงื่อนไขเกี่ยวกับการลงทะเบียนรายวิชาที่อาจารย์ประจำหลักสูตร คณะ และบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขของรายวิชาใด ให้ถือว่า การลงทะเบียนรายวิชานั้นเป็นโมฆะ

(๒) การลงทะเบียนหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด มีผลดังนี้

(ก) นักศึกษาที่ลงทะเบียนในวันกำหนดจะต้องชำระค่าปรับลงทะเบียนซ้ำตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(ข) นักศึกษาที่ไม่ลงทะเบียน และชำระค่าธรรมเนียมนิยามการศึกษาให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ โดยไม่แจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า จะต้องหมดสภาพการเป็นนักศึกษา เว้นแต่จะมีเหตุจำเป็น และได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยโดยความเห็นชอบของบัณฑิตวิทยาลัยเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาฤดูร้อน

(ค) ในกรณีที่นักศึกษายังค้างเฉพาะวิชาการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ ให้ชำระค่าธรรมเนียมนิยามการศึกษาเฉพาะรายการที่เรียกเก็บเป็นรายภาคการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดนับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(ง) มหาวิทยาลัยจะไม่อนุมัติให้นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาเมื่อพ้นกำหนด ๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน เว้นแต่จะมีเหตุจำเป็น และได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยเป็นกรณีพิเศษ

(๓) นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาใด ๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วมคนใดคนหนึ่งที่ประธานมอบหมาย หรือผู้ที่ทำหน้าที่แทน

(๔) นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาตามหลักสูตร รายวิชาตามเงื่อนไขของอาจารย์ประจำหลักสูตร คณะ และบัณฑิตวิทยาลัย รวมแล้วได้ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ และได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาฤดูร้อน

(๕) การลงทะเบียนดุขงฐินิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัย

(๖) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชาใด ๆ ที่เคยได้รับระดับคะแนน B หรือสูงกว่ามิได้

(๗) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาในระดับปริญญาตรี ให้ใช้ระเบียบข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนที่เกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การบอกเพิ่มและบอกเลิกรายวิชา การเปลี่ยนรายวิชา การวัดผลและการประเมินผล และค่าธรรมเนียนิยามการศึกษา สำหรับรายวิชานั้น ๆ โดยอนุโลม

๑๔

(๘) นักศึกษาอาจลงทะเบียนรายวิชาเพื่อเป็นการเสริมความรู้ โดยไม่ต้องประเมินผลในรายวิชานั้นก็ได้ ทั้งนี้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ผู้สอน และจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

การลงทะเบียนรายวิชาโดยไม่ประเมินผลนี้ ให้บันทึกอักษร V ไว้ในระเบียบแถว ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องเข้าฟังคำบรรยาย และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอื่น ๆ ในชั้นเรียนเป็นเวลา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาทั้งหมด มิฉะนั้น จะถือว่าการลงทะเบียนในรายวิชานั้นเป็นโมฆะ

(๙) ในกรณีที่นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาที่ไม่ใช่ดัชนีพันธกิจ หรือวิทยานิพนธ์ ซึ่งต้องประเมินผลเป็นอักษร S, U หรือ V นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องขอรับการประเมินเป็นอักษร S, U หรือ V ก่อนการลงทะเบียนรายวิชานั้น ๆ

หมวด ๕

การสอบและประเมินผลการศึกษา

ส่วนที่ ๑

การวัดผลและประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๓๐ มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการประเมินผลการศึกษา ภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง

ข้อ ๓๑ มหาวิทยาลัยใช้ระบบการให้คะแนน (Grading System) และแต้มระดับคะแนน (Grade Point) ในการประเมินผล

ในรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระบบการให้คะแนน ให้แบ่งระดับคะแนนเป็นอักษร โดยมีแต้มระดับคะแนนแบ่งเป็น ๘ ระดับ ดังนี้

อักษร	ผลการศึกษา	แต้มระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B ⁺	ดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B	ดี (Good)	๓.๐๐
C ⁺	ค่อนข้างดี (Above Average)	๒.๕๐
C	ปานกลาง (Average)	๒.๐๐
D ⁺	ค่อนข้างอ่อน (Below Average)	๑.๕๐
D	อ่อน (Poor)	๑.๐๐

๑๕

F ตก (Fail) ๐.๐๐

ในกรณีที่ เป็นรายวิชาซึ่งไม่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรที่ศึกษา ให้มีวงเล็บกำกับตัวอักษรระดับคะแนนไว้ด้วยและไม่นำผลการศึกษามาคำนวณ

ข้อ ๓๒ ในกรณีที่หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินผลในรายวิชาใด โดยไม่มีแต่มีระดับคะแนนให้แสดงผลการศึกษาในรายวิชานั้นด้วยอักษร ดังนี้

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

ข้อ ๓๓ ในกรณีที่รายวิชาใดมิได้ทำการประเมินผลหรือไม่มีการประเมินผลภายในกำหนดตามประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละภาคการศึกษา การรายงานผลการศึกษาในรายวิชานั้นอาจแสดงด้วยอักษร ดังต่อไปนี้

อักษร	ผลการศึกษา
I	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
V	ลงทะเบียนในฐานะผู้เข้าร่วมฟังโดยไม่มีการประเมินผล

และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ (Visitor)

Op การค้นคว้าอิสระ/ปัญหาพิเศษ/การฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ เฉพาะหลักสูตรในแผน ข อยู่ในระหว่างดำเนินการศึกษา ได้ผลเป็นที่พอใจ แต่ยังไม่แล้วเสร็จสมบูรณ์ (On Progress)

W ถอนรายวิชาในกำหนดเวลา (Withdrawn)

(๑) การให้ I ในรายวิชาใดจะทำได้ในกรณีต่อไปนี้

(ก) นักศึกษาทำงาน และศึกษาส่วนหนึ่งของรายวิชานั้น ยังไม่ครบถ้วน และอาจารย์ผู้สอนเห็นว่ายังไม่สมควรประเมินผลขั้นสุดท้าย

(ข) นักศึกษาไม่สามารถเข้าสอบได้ด้วยสาเหตุป่วย หรือเหตุสุดวิสัยบางประการ โดยมีใบรับรองแพทย์หรือหลักฐานอื่นที่เชื่อถือได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากประธานหลักสูตรที่นักศึกษาสังกัด

(๒) ถ้านักศึกษาได้อักษร I ในรายวิชาใด นักศึกษาต้องดำเนินการขอประเมินผลเพื่อเปลี่ยนอักษร I ให้เป็นระดับคะแนนหรืออักษร S หรือ U ก่อนสัปดาห์เรียนสุดท้ายของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะดำเนินการ

เปลี่ยนอักษร I เป็นอักษร F หรือ U แทนที่ สำหรับอักษร I เมื่อเปลี่ยนเป็นระดับคะแนนในภาคการศึกษาถัดไปแล้ว จะนำไปคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยในภาคการศึกษาที่ได้รับอักษร I ด้วย

ข้อ ๓๔ รายวิชาของแต่ละสาขาวิชาในระดับปริญญาเอก ที่นำผลการเรียนมาประเมินผลเพื่อการสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องได้รับคะแนน ไม่ต่ำกว่า B หากได้ต่ำกว่านี้ จะต้องลงทะเบียนในรายวิชานั้นซ้ำอีก จนกระทั่งได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า B

สำหรับรายวิชาของแต่ละสาขาวิชาในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ระดับปริญญาโท และระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ที่นำผลการเรียนมาประเมินผลเพื่อการสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องได้รับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้ จะต้องลงทะเบียนในรายวิชานั้นซ้ำอีก จนกระทั่งได้รับคะแนนไม่ต่ำกว่า C

รายวิชาใด หากระบุการประเมินผลเป็นอักษร S หรือ U นักศึกษาจะต้องได้อักษร S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนในรายวิชานั้นซ้ำอีก จนกระทั่งได้อักษร S

ข้อ ๓๕ การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสำหรับภาคการศึกษา และแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คำนวณทุกรายวิชาที่ลงทะเบียน และให้ใช้น้ำหนักของหน่วยกิตด้วย ยกเว้นรายวิชาที่มีวงเล็บกำกับตัวอักษรระดับคะแนนตามข้อ ๓๑ วรรคสุดท้าย และรายวิชาที่ได้รับอักษร S, U, I, V, Op หรือ W

ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้นำผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนทุก ๆ รายวิชามารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด โดยการหารนี้ให้มีเลขทศนิยมสองตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษ

ข้อ ๓๖ ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนจะต้องบันทึกผลไว้ในระเบียบณาวรรณ ยกเว้นรายวิชาที่ได้รับอนุมัติให้มีการถอนภายในระยะเวลาที่กำหนด

การประเมินผลคุณวุฒิพนธ์และวิทยานิพนธ์ ให้ใช้อักษร S หรือ U และในระหว่างที่ดำเนินการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาหลักอาจให้อักษร S หรือ U ในหน่วยกิตใดก็ได้ ในกรณีให้อักษร U ถือว่าไม่ผ่าน ต้องลงทะเบียนซ้ำในหน่วยกิตนั้น ๆ

ข้อ ๓๗ ค่าธรรมเนียมการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ให้เป็นไปตามระเบียบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๓๘ ให้นักศึกษาเสนอขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน ภายในภาคการศึกษาปกติที่ ๓ นับแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแรกเข้า

การขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผ่านความเห็นชอบของประธานหลักสูตร เพื่อเสนอบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

กรณีถูกพักการศึกษาหรือลาพักการศึกษาให้นักศึกษาดำเนินการตามวรรคแรก และวรรคสอง มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษายังไม่มีอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ประธานหลักสูตร หรืออาจารย์ประจำหลักสูตรคนใดคนหนึ่งที่ประธานหลักสูตรมอบหมาย ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษา จนกว่าจะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา หากไม่มีอาจารย์ประจำหลักสูตร ให้คณะแต่งตั้งอาจารย์ในคณะคนใดคนหนึ่งทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษา จนกว่าจะมีการแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ที่ปรึกษา

ส่วนที่ ๒

การสอบภาษาต่างประเทศ

ข้อ ๓๙ นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบเทียบความรู้ภาษาต่างประเทศ ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภายใน ๖ ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียนสำหรับนักศึกษาปริญญาเอก และ ๔ ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียนสำหรับนักศึกษาปริญญาโท นับแต่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบภาษาต่างประเทศตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

ส่วนที่ ๓

การสอบวัดคุณสมบัติ

ข้อ ๔๐ การสอบวัดคุณสมบัติ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาเอก การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เป็นการสอบเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถของนักศึกษาว่า มีพื้นความรู้เพียงพอที่จะศึกษา และทำวิทยานิพนธ์ได้

ข้อ ๔๑ ให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัยตามข้อเสนอแนะของประธานหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๔ คน แต่ไม่เกิน ๕ คน เป็นคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ

ทั้งนี้ แนวปฏิบัติในการดำเนินการสอบให้เป็นไปตามที่อาจารย์ประจำหลักสูตร กำหนด

๑๘

ข้อ ๔๒ นักศึกษาที่มีสิทธิ์สมัครสอบวัดคุณสมบัติจะต้องศึกษาในสาขาวิชานั้นมาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ และในภาคการศึกษาที่สมัครสอบจะต้องลงทะเบียนเรียนอยู่ด้วย

ข้อ ๔๓ นักศึกษาที่ประสงค์จะสอบ จะต้องยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาหลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วมคนใดคนหนึ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาหลักมอบหมาย และประธานหลักสูตร ทั้งนี้ ก่อนกำหนดวันสอบอย่างน้อย ๑๕ วันนับแต่วันที่บัณฑิตวิทยาลัยประทับตรารับคำร้อง

ข้อ ๔๔ นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้ ๑ ครั้ง การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน ๑ ภาคการศึกษาปกติถัดไป นับตั้งแต่การสอบครั้งแรก หากสอบแก้ตัวแล้วไม่ผ่านจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา และหน่วยกิตที่ได้สะสมไว้ทั้งหมดจะนำมาใช้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาระดับปริญญาเอกในมหาวิทยาลัยต่อไปอีกไม่ได้

ข้อ ๔๕ การสอบวัดคุณสมบัติจะต้องสอบให้ผ่านภายใน ๔ ภาคการศึกษาปกติ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๔๖ ให้ประธานคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติรายงานผลการสอบโดยผ่านประธานหลักสูตร ต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์ หลังจากวันสอบเสร็จ มิฉะนั้นให้ถือว่านักศึกษาสอบไม่ผ่านในการสอบครั้งนั้น

ส่วนที่ ๔

การสอบประมวลความรู้

ข้อ ๔๗/ การสอบประมวลความรู้ สำหรับนักศึกษาปริญญาเอกและปริญญาโท การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) เป็นการสอบ เพื่อประเมินว่าเมื่อนักศึกษาได้ศึกษาครบตามหลักสูตรแล้ว มีความรอบรู้นอกเหนือจากทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือสารนิพนธ์ เป็นที่น่าพอใจ

นักศึกษาระดับปริญญาเอก แบบ ๒ ที่ประสงค์จะสอบประมวลความรู้ จะต้อง

(๑) ลงทะเบียนเรียนทุกรายวิชาในระดับปริญญาเอกตามหลักสูตรและแผนการศึกษา โดยไม่นับรวมหน่วยกิตดุขุญนิพนธ์

(๒) มีแต่้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาที่ผ่านมา ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐

(๓) ได้ระดับคะแนนของแต่ละรายวิชาในวิชาบังคับไม่ต่ำกว่า B

(๔) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ ไม่เกินหกภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียน นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่เรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

(๕) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ก่อนการสอบคุชฎินิพนธ์

นักศึกษาระดับปริญญาโทที่ประสงค์จะสอบประมวลความรู้ จะต้องสอบผ่านรายวิชาในหลักสูตรตามแผนการศึกษามาแล้ว ดังนี้

(๑) หลักสูตรแผน ก แบบ ก ๑ ให้อยู่ในเงื่อนไขและดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตรประจำสาขาวิชา ทั้งนี้ ต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ไม่เกิน ๖ ภาคการศึกษาปกติ นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา และจะต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ก่อนการสอบวิทยานิพนธ์

(๒) หลักสูตรแผน ก แบบ ก ๒ จะต้อง

(ก) สอบผ่านรายวิชาในระดับปริญญาโทตามหลักสูตรและแผนการศึกษามาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต โดยไม่นับรวมหน่วยกิตวิทยานิพนธ์

(ข) มีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๐๐

(ค) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ไม่เกิน ๖ ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

(๓) หลักสูตรแผน ข จะต้อง

(ก) สอบผ่านรายวิชาในระดับปริญญาโทตามหลักสูตรและแผนการศึกษามาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต โดยไม่นับรวมหน่วยกิตการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ

(ข) มีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๐๐

(ค) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ไม่เกิน ๖ ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๔๘ ให้นักศึกษายื่นคำร้องขอสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ทั้งนี้ ก่อนกำหนดวันสอบอย่างน้อย ๑๕ วัน นับแต่วันที่บัณฑิตวิทยาลัยประทับตรารับคำร้อง

๒๐

กรณีการขอยกเลิกการสอบประมวลความรู้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องแจ้งให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบก่อนวันสอบไม่น้อยกว่า ๓ วัน และมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินค่าสมัครสอบ

ข้อ ๔๙ เพื่อให้การดำเนินการสอบประมวลความรู้เป็นไปอย่างได้มาตรฐาน บัณฑิตวิทยาลัยจะแต่งตั้งประธานกรรมการและกรรมการสอบประมวลความรู้ ตามที่อาจารย์ประจำหลักสูตรเสนอ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน แต่ไม่เกิน ๔ คน ทั้งนี้ วิธีการสอบให้เป็นไปตามที่อาจารย์ประจำหลักสูตรกำหนด

ข้อ ๕๐ เกณฑ์การสอบผ่านประมวลความรู้ ให้เป็นไปตามที่อาจารย์ประจำหลักสูตรกำหนด

ข้อ ๕๑ การสอบประมวลความรู้อาจเป็นการสอบข้อเขียน และหรือการสอบปากเปล่า ทั้งนี้ การสอบและการรายงานผลการสอบแต่ละครั้งต้องเสร็จสิ้นภายใน ๔๕ วันนับแต่วันสอบวันแรก มิฉะนั้นจะถือว่านักศึกษาสอบไม่ผ่านในครั้งนั้น

การรายงานผลสอบ ให้ประธานกรรมการสอบประมวลความรู้รายงานผลการสอบผ่านประธานหลักสูตรหรือคณบดีที่นักศึกษานั้นสังกัดต่อบัณฑิตวิทยาลัย

ข้อ ๕๒ นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านมีสิทธิสอบแก้ตัวได้ ๑ ครั้ง ภายในเวลา ๑๒๐ วัน หลังจากวันสอบครั้งแรก ทั้งนี้ ต้องไม่เกิน ๖ ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียนนับแต่ภาคการศึกษาที่รายงานตัวเข้าศึกษา หากสอบแก้ตัวแล้วไม่ผ่านจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ส่วนที่ ๕

หลักเกณฑ์การทำและสอบดุขุฎิพนธ์และวิทยานิพนธ์

ข้อ ๕๓ การทำดุขุฎิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ นักศึกษาอาจเรียบเรียงดุขุฎิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษก็ได้ ทั้งนี้ อยู่ในข้อกำหนดของหลักสูตร และดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษา แต่ต้องมีบทความเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ข้อ ๕๔ การเสนอโครงร่างดุขุฎิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์

(๑) ระดับปริญญาเอก เมื่อผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาดุขุฎิพนธ์แล้ว นักศึกษามีสิทธิเสนอโครงร่างดุขุฎิพนธ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย และโครงร่างดุขุฎิพนธ์ดังกล่าวจะต้องได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยก่อนวันสอบดุขุฎิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ วัน

โครงร่างดุขุฎิพนธ์ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และประธานหลักสูตร แล้วนำส่งโครงร่างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัย ไม่เกินวันสุดท้ายของภาคการศึกษา

๒๑

ปกติที่ ๕ นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

การเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกี่ยวกับโครงสร้างคุษฎีนิพนธ์ที่ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยแล้ว ให้นักศึกษายื่นคำร้องขออนุมัติการเปลี่ยนแปลงพร้อมชี้แจงเหตุผลความจำเป็นต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และประธานหลักสูตร

หากเป็นการขอเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของคุษฎีนิพนธ์ นักศึกษาต้องปฏิบัติเสมือนการเสนอขออนุมัติโครงสร้างคุษฎีนิพนธ์ใหม่ กรณีนี้การนับเวลาครบกำหนด ๑๘๐ วันเป็นต้นไป ต้องนับวันที่ได้รับอนุมัติโครงสร้างคุษฎีนิพนธ์ฉบับหลังสุด

นักศึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าในการทำคุษฎีนิพนธ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัยตามขั้นตอนและระยะเวลาที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๒) ระดับปริญญาโท เมื่อนักศึกษาได้ศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ และมีสภาพเป็นนักศึกษาสามัญ นักศึกษามีสิทธิเสนอโครงสร้างวิทยานิพนธ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย และโครงสร้างวิทยานิพนธ์ดังกล่าวจะต้องได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยก่อนวันสอบวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน

โครงสร้างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และประธานหลักสูตร แล้วนำส่งโครงสร้างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยไม่เกินวันสุดท้ายของภาคการศึกษาปกติที่ ๓ นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

การเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกี่ยวกับโครงสร้างวิทยานิพนธ์ที่ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยแล้ว ให้นักศึกษายื่นคำร้องขออนุมัติการเปลี่ยนแปลงพร้อมชี้แจงเหตุผลความจำเป็นต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและประธานหลักสูตร

หากเป็นการขอเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของวิทยานิพนธ์ นักศึกษาต้องปฏิบัติเสมือนการเสนอขออนุมัติโครงสร้างวิทยานิพนธ์ใหม่ กรณีนี้การนับเวลาครบกำหนด ๙๐ วันเป็นต้นไป ต้องนับจากวันที่ได้รับอนุมัติโครงสร้างวิทยานิพนธ์ฉบับหลังสุด

นักศึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัยตามขั้นตอนและระยะเวลาที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๕๕ วันสอบคุษฎีนิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ครั้งสุดท้ายต้องสอบก่อนวันครบกำหนดระยะเวลาการศึกษาตามข้อ ๑๒ ข้อ ๑๓ และข้อ ๑๔ ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน

(๑) ระดับปริญญาเอก การสอบคุษฎีนิพนธ์จะกระทำได้อีกเมื่อ

(ก) ลงทะเบียนหน่วยกิตคุษฎีนิพนธ์ครบตามที่หลักสูตรกำหนด

๒๒

- (ข) สอบผ่านการสอบภาษาต่างประเทศแล้ว
- (ค) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติแล้ว
- (ง) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ กรณีนักศึกษา แบบ ๒
- (จ) ไม่อยู่ในระหว่างการลาพักการศึกษา

โดยให้นักศึกษายื่นคำร้องขอสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยได้ตั้งแต่หลังโครงร่างได้รับอนุมัติแล้วไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัน และต้องก่อนวันสอบไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันที่บัณฑิตวิทยาลัยประทับตรารับคำร้องขอสอบของนักศึกษา พร้อมทั้งส่งคู่มือฉบับร่างที่มีรูปแบบสมบูรณ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ คู่มือฉบับร่างดังกล่าวเมื่อได้จัดส่งแล้วมิให้มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงก่อนการสอบ

ให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบคู่มือ มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน ประกอบด้วย

(ก) ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับคู่มือ ซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ๑ คน ทำหน้าที่เป็นประธานกรรมการสอบ

(ข) อาจารย์ที่ปรึกษา

(ค) กรรมการสอบ ๑ คน มาจากสาขาวิชาที่นักศึกษาเรียนหรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียง และไม่ใช่อาจารย์ที่ปรึกษา

ทั้งนี้ ผลการสอบคู่มือจะต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบ การส่งผลการสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลักจัดส่งให้บัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๗ วันหลังจากเสร็จสิ้นการสอบ

สำหรับการประเมินเชิงคุณภาพคู่มือ คณะกรรมการสอบอาจจะประเมินในวันสอบคู่มือ แล้วจัดส่งแบบประเมินให้บัณฑิตวิทยาลัยพร้อมกับผลการสอบหรือประเมินหลังจากนักศึกษาจัดทำคู่มือฉบับสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว และจัดส่งแบบประเมินให้บัณฑิตวิทยาลัยพร้อมกับคู่มือฉบับสมบูรณ์ โดยให้คณะกรรมการสอบระบุการประเมินเชิงคุณภาพ ดีเยี่ยม ดีมาก ดี ปานกลาง ระดับใดระดับหนึ่ง และให้บัณฑิตวิทยาลัยประทับระดับการประเมินคุณภาพของคู่มือลงในคู่มือฉบับสมบูรณ์

กรณีการสอบคู่มือไม่ผ่าน นักศึกษามีสิทธิสอบแก้ตัวได้ ๑ ครั้ง ภายใน ๑๒๐ วัน หลังจากวันสอบครั้งแรกและไม่เกินระยะเวลาในการศึกษาที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๓ หากสอบแก้ตัวแล้วไม่ผ่านจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ในวันสอบคุชฎีนิพนธ์จะต้องมีคณะกรรมการสอบคุชฎีนิพนธ์ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้มาดำเนินการสอบจึงจะถือว่าการสอบนั้นมีผลสมบูรณ์ ถ้ากรรมการไม่ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ ให้เลื่อนการสอบออกไป ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน ๑๕ วัน นับจากวันกำหนดสอบครั้งแรก

(๒) ระดับปริญญาโท การสอบวิทยานิพนธ์จะกระทำดังต่อไปนี้

- (ก) ลงทะเบียนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ข) สอบผ่านการสอบภาษาต่างประเทศแล้ว
- (ค) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้แล้ว
- (ง) ไม่อยู่ในระหว่างการลาพักการศึกษา

โดยให้นักศึกษายื่นคำร้องขอสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยได้ตั้งแต่หลังโครงร่างได้รับอนุมัติแล้วไม่น้อยกว่า ๗๕ วัน และต้องก่อนวันสอบไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่บัณฑิตวิทยาลัยประทับตรารับคำร้องขอสอบของนักศึกษา พร้อมทั้งส่งวิทยานิพนธ์ฉบับร่างที่มีรูปแบบสมบูรณ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ฉบับร่างดังกล่าวเมื่อได้จัดส่งแล้วมิให้มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงก่อนการสอบ

ให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ คน ประกอบด้วย

(ก) ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ ซึ่งไม่ได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ๑ คน ทำหน้าที่เป็นประธานกรรมการสอบ

(ข) อาจารย์ที่ปรึกษา

ทั้งนี้ ผลการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบ การส่งผลการสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลักจัดส่งให้บัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๗ วันหลังจากเสร็จสิ้นการสอบ

สำหรับการประเมินเชิงคุณภาพวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการสอบอาจจะประเมินในวันสอบวิทยานิพนธ์ แล้วจัดส่งแบบประเมินให้บัณฑิตวิทยาลัยพร้อมกับผลการสอบหรือประเมินหลังจากนักศึกษาจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ โดยให้คณะกรรมการสอบระบุการประเมินเชิงคุณภาพ ดีเยี่ยม ดีมาก ดี ปานกลาง ระดับใดระดับหนึ่ง และให้บัณฑิตวิทยาลัยประทับระดับการประเมินคุณภาพของวิทยานิพนธ์ลงในวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

กรณีการสอบวิทยานิพนธ์ไม่ผ่าน นักศึกษามีสิทธิสอบแก้ตัวได้ ๑ ครั้ง ภายใน ๙๐ วัน หลังจากวันสอบครั้งแรกและไม่เกินระยะเวลาในการศึกษาที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๔ หากสอบแก้ตัวแล้วไม่ผ่านจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ในวันสอบวิทยานิพนธ์จะต้องมีคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้มาดำเนินการสอบจึงจะถือว่าการสอบนั้นมีผลสมบูรณ์ ถ้ากรรมการไม่ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ ให้เลื่อนการสอบออกไป ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน ๑๕ วัน นับจากวันกำหนดสอบครั้งแรก

(๓) การทำการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ ระดับปริญญาโท ในหลักสูตร แผน ข

การเสนอโครงการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ เมื่อนักศึกษาได้ศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ และมีสภาพเป็นนักศึกษาสามัญ นักศึกษามีสิทธิเสนอโครงการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ เพื่อเสนอบัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติ และโครงการจะต้องได้รับอนุมัติก่อนสอบไม่น้อยกว่า ๖๐ วัน

โครงการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และประธานหลักสูตร แล้วนำส่งโครงการฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยไม่เกินวันสุดท้ายของภาคการศึกษาปกติที่ ๔ นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ โครงการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ จะต้องได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยก่อนการลงทะเบียนเรียนวิชาการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ มิฉะนั้นจะถือว่าการลงทะเบียนเป็นโมฆะ

หากเป็นการขอเปลี่ยนแปลงสาระสำคัญของโครงการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ นักศึกษาต้องปฏิบัติเสมือนการเสนอขออนุมัติโครงการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพใหม่ กรณีนี้การนับเวลาครบกำหนด ๖๐ วันเป็นต้นไป ต้องนับวันที่ได้รับอนุมัติโครงการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพฉบับหลังสุด

ข้อ ๕๖ วันสอบการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ ครั้งสุดท้ายต้องสอบก่อนวันครบกำหนดระยะเวลาการศึกษาตามข้อ ๑๔ ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน และการสอบการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ จะกระทำได้อีกเมื่อนักศึกษา

- (๑) สอบผ่านการสอบภาษาต่างประเทศแล้ว
- (๒) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้แล้ว

๒๕

(ก) ลงทะเบียนวิชาการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพแล้ว

(ข) ไม่อยู่ในระหว่างการลาพักการศึกษา

โดยให้นักศึกษายื่นคำร้องขอสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยได้ตั้งแต่หลังโครงร่างได้รับอนุมัติแล้วไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน และต้องก่อนวันสอบไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่บัณฑิตวิทยาลัยประทับตรารับคำร้องขอสอบของนักศึกษา พร้อมทั้งส่งการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพฉบับร่างที่มีรูปแบบสมบูรณ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ การค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพฉบับร่างดังกล่าว เมื่อได้จัดส่งแล้วมิให้มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงก่อนการสอบ

ให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นคณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาหลักทำหน้าที่เป็นประธานกรรมการสอบ ทั้งนี้ ผลการสอบการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพจะต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบ

การส่งผลการสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลักจัดส่งให้บัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๗ วันหลังจากเสร็จสิ้นการสอบ

ในวันสอบการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ จะต้องมีคณะกรรมการสอบครบตามจำนวนที่กำหนดไว้มาดำเนินการสอบ จึงจะถือว่าการสอบนั้น มีผลสมบูรณ์ ถ้ากรรมการไม่ครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ให้เลื่อนการสอบออกไป ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน ๑๕ วัน นับจากวันกำหนดสอบครั้งแรก

ข้อ ๕๗ การประเมินผลการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพขั้นสุดท้าย หลังจากที่นักศึกษาเสนอเอกสารฉบับสมบูรณ์แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก เป็นผู้ประเมินผลโดยใช้อักษรแต่มีระดับคะแนนและนำไปคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

นักศึกษาที่ยังไม่สามารถเสนอรายงานการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ เพื่อขอสอบได้ให้บันทึกอักษร Op ไว้ในระเบียบการศึกษา และในกรณีที่ไม่มีรายวิชาอื่นลงทะเบียนอีกให้นักศึกษาปฏิบัติตามข้อ ๒๙ (๒) (ค) จนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

๒๖

ข้อ ๕๘ ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพแล้วไม่สามารถสอบผ่าน และจัดส่งรายงานการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ภายใน ๓ ภาคการศึกษาปกตินับแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครั้งแรก โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษาด้วย ให้ถือว่าสอบตกได้แต่มีระดับคะแนน F

ข้อ ๕๙ การทำคุษฎีนิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในข้อ ๕๓ ถึงข้อ ๕๘ ให้ออกเป็นระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัยแล้วแต่กรณี

การทำการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร หรือประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ออกเป็นระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัยแล้วแต่กรณี

หมวด ๖

การเปลี่ยนแปลงสถานภาพการศึกษา

ส่วนที่ ๑

การเปลี่ยนสาขาวิชา

ข้อ ๖๐ การเปลี่ยนสาขาวิชาเอก หรือการเปลี่ยนแผนการศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบหรือประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย

การเปลี่ยนสาขาวิชาเอก หรือการเปลี่ยนแผนการศึกษา นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ส่วนที่ ๒

การพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๖๑ ให้นักศึกษาพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

- (๑) เป็นผู้สำเร็จการศึกษา
- (๒) ตาย
- (๓) ลาออก

๒๗

- (๔) โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันการศึกษาอื่น
- (๕) ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษาข้อหนึ่งข้อใด ตามข้อ ๒๒
- (๖) ไม่ลงทะเบียนเรียนให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ ตามข้อ ๒๙ (๒) (ข) และ ๒๙ (๒) (ค)
- (๗) ลาพักการศึกษาติดต่อกันเกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติ เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยเป็นกรณีพิเศษ
- (๘) เป็นนักศึกษาครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรในข้อ ๑๒ ข้อ ๑๓ ข้อ ๑๔ และข้อ ๑๕
- (๙) เป็นนักศึกษาทดลองเรียนที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นนักศึกษามีอายุตามข้อ ๒๖ (๑) (ข)
- (๑๐) นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านการสอบภาษาต่างประเทศ ตามข้อ ๓๙
- (๑๑) เป็นนักศึกษาศรีอยุธยาเอกที่สอบไม่ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ ตามข้อ ๔๔ และข้อ ๔๕
- (๑๒) เป็นนักศึกษาศรีอยุธยาเอกที่โครงสร้างคุณิพนธ์ไม่ผ่าน ตามข้อ ๕๔ (๑)
- (๑๓) ไม่ผ่านการสอบประมวลความรู้ ตามข้อ ๕๒
- (๑๔) ไม่ผ่านการสอบคุณิพนธ์ หรือวิทยานิพนธ์ ตามข้อ ๕๕
- (๑๕) นักศึกษาระดับปริญญาโท ไม่ส่งโครงสร้างวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๑๖) ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๑๗) ถูกลงโทษทางวินัยให้ออก หรือไล่ออกจากมหาวิทยาลัย
- (๑๘) มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพนอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

ส่วนที่ ๓

การลาพักการศึกษา

ข้อ ๖๒ การลาพักการศึกษาให้ปฏิบัติตามกฎดังต่อไปนี้

- (๑) นักศึกษาใหม่ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาไม่มีสิทธิลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาแรก เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษ

(๒) ในกรณีที่มีเหตุผลอันสมควร นักศึกษาอาจลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใดภาคการศึกษาหนึ่งได้ ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก (ถ้ามี) ประธานหลักสูตร และคณบดีที่นักศึกษาสังกัด และได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนและประสงค์จะลาพักการศึกษาให้มาดำเนินการลาพักการศึกษา เพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมนซึ่งเรียกเก็บเป็นรายภาคการศึกษาแต่ต้องชำระค่ารักษาสภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ลาพัก ยกเว้นภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนแล้ว

(๔) การลาพักในระหว่างภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติก่อนวันเริ่มการสอบไล่ภาคการศึกษานั้น รายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้นจะบันทึกอักษร W ในระเบียบแถว

(๕) นักศึกษาจะลาพักการศึกษาติดต่อกันเกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติมิได้ เว้นแต่ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยเป็นกรณีพิเศษ

(๖) การลาพักการศึกษาไม่ว่าด้วยเหตุใด ๆ ไม่เป็นเหตุให้ขยายระยะเวลาการศึกษาตามที่ระบุไว้ในข้อ ๑๒ และไม่มิลิทธิได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอสำเร็จการศึกษาตามที่ระบุไว้ในข้อ ๖๘ และในระหว่างการลาพักการศึกษา นักศึกษาไม่มีสิทธิดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับการสอบคุณสมบัติ หรือวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ

ส่วนที่ ๔

การกลับเข้าเป็นนักศึกษา การรับโอนและการเทียบโอน

ข้อ ๖๓ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๖๑ (๓) ข้อ ๖๑ (๖) และข้อ ๖๑ (๑๖) อาจขอสภาพการเป็นนักศึกษาคืนได้ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖๔ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๖๑ (๓) ข้อ ๖๑ (๖) และข้อ ๖๑ (๑๖) เมื่อได้รับการคัดเลือกหรือสอบคัดเลือกเข้ามาเป็นนักศึกษาใหม่ได้ อาจนำบางรายวิชาที่เคยศึกษาไว้เดิมมาใช้ใหม่ได้อีก โดยให้เป็นไปตามระเบียบหรือประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖๕ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๖๑ (๑๓) และข้อ ๖๑ (๑๔) จะไม่มีสิทธิเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยอีก

ข้อ ๖๖ การรับโอนนักศึกษาและการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ส่วนที่ ๕

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๖๗ การเสนอชื่อเพื่อขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาสุดท้ายที่จะจบหลักสูตรการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ประธานหลักสูตร และคณบดี ภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยจะได้เตรียมตรวจหลักฐานต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า

ข้อ ๖๘ ให้นักศึกษาที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญาต้องผ่านเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนี้

- (๑) ศึกษาครบถ้วนทุกรายวิชาตามข้อกำหนดของหลักสูตร
- (๒) สอบผ่านการสอบภาษาต่างประเทศ ตามข้อ ๓๙
- (๓) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ ตามข้อ ๔๐ หรือสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ ตามข้อ ๔๓
- (๔) สอบผ่านคุณสมบัติ หรือวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือการฝึกความเชี่ยวชาญอาชีพ
- (๕) เผยแพร่ผลงานวิจัยตามเงื่อนไขที่หลักสูตรและมหาวิทยาลัยกำหนด
- (๖) ได้รับอนุมัติและส่งคุณสมบัติ หรือวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ หรือปัญหาพิเศษ หรือสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ภายในกำหนดระยะเวลาการศึกษาตามข้อ ๑๒ ถึงข้อ ๑๕
- (๗) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย
- (๘) ไม่มีหนี้สินใดๆ ต่อมหาวิทยาลัย และหรือหนี้สินอื่นๆ ที่มหาวิทยาลัยรับรู้

ข้อ ๖๙ ในกรณีที่มีได้กำหนดในข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ หรือกฎเกณฑ์ ในระดับบัณฑิตศึกษาให้นำระเบียบข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีมาใช้บังคับ โดยอนุโลม

ข้อ ๓/๐ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจออกระเบียบ
ประกาศ หรือกำหนดวิธีปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจวินิจฉัยการดำเนินการ
ใดๆ ตามข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

(นายอำนวยการ ยศสุข)
นายกสภามหาวิทยาลัยแม่โจ้

เอกสารแนบ 9
เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

หน้า ๑๒

เล่ม ๑๓๒ ตอนพิเศษ ๒๔๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. ๒๕๕๘

โดยที่เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ ได้ประกาศใช้มาเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว จึงมีความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวสำหรับการผลิตบัณฑิตระดับอุดมศึกษาที่เหมาะสมกับพลวัตของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยมีเจตนารมณ์ให้เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ รองรับการบริหารจัดการหลักสูตรให้ได้คุณภาพตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามจุดเน้นของแต่ละสาขาวิชา

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการโดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในคราวประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๕๘ เมื่อวันที่ ๘ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ จึงออกประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง “เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘” ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการนี้เรียกว่า “เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘”

๒. ให้ใช้ประกาศกระทรวงนี้สำหรับหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต (การศึกษาหลังปริญญาตรี) ระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง (การศึกษาหลังประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาโท) ระดับปริญญาโท และระดับปริญญาเอกทุกสาขาวิชา สำหรับหลักสูตรที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรเก่าที่จะปรับปรุงใหม่ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน และให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

๓. ให้ยกเลิก ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง “เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘” ลงวันที่ ๒๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๘

๔. ในประกาศกระทรวงนี้

“อาจารย์ประจำ” หมายถึง บุคคลที่ดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ในสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนหลักสูตรนั้น ที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามพันธกิจของการอุดมศึกษา และปฏิบัติหน้าที่เต็มเวลา

สำหรับอาจารย์ประจำที่สถาบันอุดมศึกษารับเข้าใหม่ตั้งแต่เกณฑ์มาตรฐานนี้เริ่มบังคับใช้ ต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ

“อาจารย์ประจำหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรที่เปิดสอน ซึ่งมีหน้าที่สอนและค้นคว้าวิจัยในสาขาวิชาดังกล่าว ทั้งนี้ สามารถเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรหลายหลักสูตรได้ในเวลาเดียวกัน แต่ต้องเป็นหลักสูตรที่อาจารย์ผู้นั้นมีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

“อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร” หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผล และการพัฒนาหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องอยู่ประจำหลักสูตรนั้นตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา โดยจะเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตรในเวลาเดียวกันไม่ได้ ยกเว้นมหาวิทยาลัย หรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถซ้ำได้ไม่เกิน ๒ คน

“อาจารย์พิเศษ” หมายถึง ผู้สอนที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำ

๕. ปรัชญา และวัตถุประสงค์

๕.๑ หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้มีความสัมพันธ์ สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของ สถาบันอุดมศึกษา และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญ ในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตร การศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

๕.๒ หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนา การศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของสถาบันอุดมศึกษา และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพ ที่มีความรู้ ความสามารถระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้ง มีความสามารถในการสร้างสรรค์จรจรงความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยง และบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณ ทางวิชาการและวิชาชีพ ทั้งนี้ในระดับปริญญาโท มุ่งให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้าง และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนาและสังคม ในขณะที่ระดับปริญญาเอก มุ่งให้มีความสามารถในการ ค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างสรรค์สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน สังคม และประเทศ

๖. ระบบการจัดการศึกษา ใช้ระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาค การศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ สถาบันอุดมศึกษา ที่เปิดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับ การศึกษาภาคปกติ

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาในระบบไตรภาค หรือระบบจตุรภาค ให้สื่อแนวทาง ดังนี้

ระบบไตรภาค

๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๓ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษา ปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๒ สัปดาห์

หน้า ๑๔

เล่ม ๑๓๒ ตอนพิเศษ ๒๙๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

โดย ๑ หน่วยกิตระบบไตรภาค เทียบได้กับ ๑๒/๑๕ หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ ๔ หน่วยกิต ระบบทวิภาค เทียบได้กับ ๕ หน่วยกิตระบบไตรภาค ระบบจตุรภาค

๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๔ ภาคการศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๐ สัปดาห์

โดย ๑ หน่วยกิตระบบจตุรภาค เทียบได้กับ ๑๐/๑๕ หน่วยกิตระบบทวิภาค หรือ ๒ หน่วยกิต ระบบทวิภาค เทียบได้กับ ๓ หน่วยกิตระบบจตุรภาค

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาระบบอื่น ให้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับระบบการศึกษานั้น รวมทั้งรายละเอียดการเทียบเคียงหน่วยกิตกับระบบทวิภาคไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจนด้วย

๗. การคิดหน่วยกิต

๗.๑ รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๗.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๗.๓ การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๗.๔ การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๗.๕ การค้นคว้าอิสระ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๗.๖ วิทยานิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

๘. โครงสร้างหลักสูตร

๘.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

๘.๒ ปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

แผน ก เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ดังนี้

แบบ ก ๑ ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นก็ได้โดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด

แบบ ก ๒ ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

แผน ข เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษางานรายวิชา โดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ แต่ต้องมีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

๘.๓ ปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการ และนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นก็ได้โดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด ดังนี้

แบบ ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

แบบ ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ ๑.๑ และแบบ ๑.๒ จะต้องมีมาตรฐาน และคุณภาพเดียวกัน

แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูง และก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

แบบ ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ ๒.๑ และแบบ ๒.๒ จะต้องมีมาตรฐาน และคุณภาพเดียวกัน

๙. การรับและเทียบโอนหน่วยกิต สถาบันอุดมศึกษาอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา หรือวิทยานิพนธ์จากหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต และหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่การศึกษาในระบบ และแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท ในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ ๔๐ ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

๑๐. จำนวน คุณวุฒิ และคุณสมบัติของอาจารย์

๑๐.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิต

๑๐.๑.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางวิชาชีพ อาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

๑๐.๑.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน หรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า ๑๐ คน ทางสถาบันอุดมศึกษา ต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการการอุดมศึกษา พิจารณาเป็นรายกรณี

๑๐.๑.๓ อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ ที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง

ในกรณีของอาจารย์พิเศษ อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ทั้งนี้ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี ทั้งนี้อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางวิชาชีพ อาจารย์ผู้สอน ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

๑๐.๒ ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

๑๐.๒.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงทางวิชาชีพ อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

๑๐.๒.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๕ คน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวนหรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า ๑๐ คน ทางสถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณาเป็นรายกรณี

๑๐.๒.๓ อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ ที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอน และมีผลงานทางวิชาการ ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง

ในกรณีของอาจารย์พิเศษ อาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาเอก แต่ทั้งนี้ต้องมีคุณวุฒิชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า ๔ ปี ทั้งนี้อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

สำหรับหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงทางวิชาชีพ อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ

๑๐.๓ ปริญญาโท

๑๐.๓.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

๑๐.๓.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๓ คน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน หรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า ๑๐ คน ทางสถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณาเป็นรายกรณี

๑๐.๓.๓ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและการค้นคว้าอิสระ ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

๒) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องมีคุณวุฒิและคุณสมบัติ ดังนี้

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นอาจารย์ประจำ ต้องมีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการเช่นเดียวกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ ไม่น้อยกว่า ๑๐ เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูง เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

๑๐.๓.๔ อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน รวมไม่น้อยกว่า ๓ คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องไม่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม โดยอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องมีคุณวุฒิ คุณสมบัติ และผลงานทางวิชาการดังนี้

๑) กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

๒) กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ ไม่น้อยกว่า ๑๐ เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูง เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ โดยผ่านความเห็นชอบจากสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

๑๐.๓.๕ อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ ที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง

ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

๑๐.๔ ปริญญาเอก

๑๐.๔.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

๑๐.๔.๒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย ๓ คน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถสรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน หรือมีจำนวนนักศึกษาน้อยกว่า ๑๐ คน ทางสถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวนและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการการอุดมศึกษาพิจารณาเป็นรายกรณี

๑๐.๔.๓ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

หน้า ๒๐

เล่ม ๑๓๒ ตอนพิเศษ ๒๙๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

๒) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องมีคุณวุฒิและคุณสมบัติ ดังนี้

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นอาจารย์ประจำ ต้องมีคุณวุฒิ และผลงานทางวิชาการเช่นเดียวกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร ที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า ๕ เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการ ตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมาก เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

๑๐.๔.๔ อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน รวมไม่น้อยกว่า ๕ คน ทั้งนี้ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องมีคุณวุฒิ คุณสมบัติ และผลงานทางวิชาการ ดังนี้

๑) กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่ง ของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๓ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย ๑ รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

๒) กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ในระดับนานาชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า ๕ เรื่อง

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการ ตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมาก เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภาสถาบันอุดมศึกษาแห่งนั้น และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

๑๐.๔.๕ อาจารย์ผู้สอน ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ ที่มีคุณวุฒิ ปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน และต้องมีประสบการณ์ด้านการสอน และมีผลงานทางวิชาการ ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการ ที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย ๑ รายการ ในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง

ในกรณีรายวิชาที่สอนไม่ใช่วิชาในสาขาวิชาของหลักสูตร อนุมัติให้อาจารย์ที่มีคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งทางวิชาการต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ ทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนได้

ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

๑๑. ภาระงานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ

๑๑.๑ อาจารย์ประจำหลักสูตร ๑ คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักของนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอกตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกรวมได้ไม่เกิน ๕ คน ต่อภาคการศึกษา

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และดำรงตำแหน่งระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป หรือมีคุณวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ขึ้นไป และมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกรวมได้ไม่เกิน ๑๐ คนต่อภาคการศึกษา

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์และมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษาเกินกว่าจำนวนที่กำหนดให้เสนอต่อสภาสถาบันพิจารณา แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน ๑๕ คนต่อภาคการศึกษา หากมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษามากกว่า ๑๕ คน ให้ขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการการอุดมศึกษาเป็นรายกรณี

๑๑.๒ อาจารย์ประจำหลักสูตร ๑ คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระของนักศึกษาปริญญาโทได้ไม่เกิน ๑๕ คน

หากเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ ให้คิดสัดส่วนจำนวนนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ ๑ คน เทียบได้กับจำนวนนักศึกษาที่ค้นคว้าอิสระ ๓ คน แต่ทั้งนี้รวมแล้วต้องไม่เกิน ๑๕ คนต่อภาคการศึกษา

๑๑.๓ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ/หรืออาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ และ/หรืออาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรนั้นด้วย

๑๒. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๑๒.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิต จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

๑๒.๒ ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตหรือปริญญาโท หรือเทียบเท่า

๑๒.๓ ปริญญาโท จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

๑๒.๔ ปริญญาเอก จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

๑๓. การลงทะเบียนเรียนและระยะเวลาการศึกษา ให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ และให้ใช้เวลาศึกษาในแต่ละหลักสูตร ดังนี้

๑๓.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๓ ปีการศึกษา

๑๓.๒ ปริญญาโท ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๕ ปีการศึกษา

๑๓.๓ ปริญญาเอก ผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา

การลงทะเบียนเรียนสำหรับผู้เข้าศึกษาแบบไม่เต็มเวลา ให้สถาบันอุดมศึกษากำหนดจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนได้ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ โดยเทียบเคียงกับจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดข้างต้นในสัดส่วนที่เหมาะสม

หากสถาบันอุดมศึกษาใดมีเหตุผลและความจำเป็นพิเศษ การลงทะเบียนเรียนที่มีจำนวนหน่วยกิตแตกต่างไปจากเกณฑ์ข้างต้นก็อาจทำได้ แต่ทั้งนี้ต้องไม่กระทบกระเทือนต่อมาตรฐาน และคุณภาพการศึกษา

๑๔. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

๑๔.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

๑๔.๒ ปริญญาโท

๑๔.๒.๑ แผน ก แบบ ก ๑ เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

๑๔.๒.๒ แผน ก แบบ ก ๒ ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

๑๔.๒.๓ แผน ข ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้งเสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง โดยเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และรายงานการค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่สืบค้นได้

๑๔.๓ ปริญญาเอก

๑๔.๓.๑ แบบ ๑ สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิขอทำวิทยานิพนธ์ เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย ๒ เรื่อง

๑๔.๓.๒ แบบ ๒ ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิขอทำวิทยานิพนธ์ เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบันและต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

๑๕. ชื่อประกาศนียบัตรและชื่อปริญญา

๑๕.๑ ประกาศนียบัตรบัณฑิต ให้ใช้ชื่อว่า “ประกาศนียบัตรบัณฑิต (Graduate Diploma)” อักษรย่อ “ป.บัณฑิต (Grad. Dip.)” แล้วตามด้วยชื่อสาขาวิชาต่อท้าย

๑๕.๒ ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ใช้ชื่อว่า “ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง (Higher Graduate Diploma)” อักษรย่อ “ป.บัณฑิตชั้นสูง (Higher Grad. Dip.)” แล้วตามด้วยชื่อสาขาวิชาต่อท้าย

๑๕.๓ ปริญญาโทและปริญญาเอก สถาบันอุดมศึกษาที่มีการตราพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชา และอักษรย่อสำหรับสาขาวิชาไว้แล้ว ให้ใช้ชื่อปริญญาตามที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกานั้น ในกรณีที่ปริญญาใดยังมิได้กำหนดชื่อไว้ในพระราชกฤษฎีกา หรือกรณีที่สถาบันอุดมศึกษาใดไม่มีการตราพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยปริญญาในสาขาวิชา และอักษรย่อสำหรับสาขาวิชาให้ใช้ชื่อปริญญาตามหลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญา ตามที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

หน้า ๒๔

เล่ม ๑๓๒ ตอนพิเศษ ๒๙๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๘

๑๖. การประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ๖ ด้าน คือ

- (๑) การกำกับมาตรฐาน
- (๒) บัณฑิต
- (๓) นักศึกษา
- (๔) คณาจารย์
- (๕) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน
- (๖) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

๑๗. การพัฒนาหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อย ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

๑๘. ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

พลเอก ดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ