



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
จังหวัดเชียงใหม่

คำนำ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ฉบับนี้ เป็นหลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ. 2565 ที่ได้รับการปรับปรุงจาก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ฉบับปี พ.ศ. 2560 เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาในสาขาวิชาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยคาดว่าจะเริ่มใช้ได้ตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. 2565 เป็นต้นไป

ในการปรับปรุงครั้งนี้ ได้พิจารณาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ปี ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และปรับปรุงให้ สอดคล้องกับนโยบาย Thailand 4.0 มีความทันสมัย เหมาะสม ถูกต้องและให้สอดคล้องเป็นไปตาม พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 รวมทั้งสอดคล้อง กับพันธกิจของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในการผลิตนักวิชาการและนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถทาง วิชาการและวิชาชีพ หลักสูตรฉบับปรับปรุงนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตเน้นการผลิตดุษฎี บัณฑิตที่มีศักยภาพและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ที่สามารถควบคุมใช้สารเคมีอันตรายและวัตถุมีพิษ ปรับปรุงกระบวนการผลิต การพัฒนา ออกแบบ และสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งผลิตนักวิชาการระดับสูงทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ตรงตาม ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อประเทศชาติและ สังคมต่อไป

หลักสูตรฉบับปรับปรุงนี้มีส่วนสำคัญประกอบด้วย 8 หมวด ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเฉพาะ ของหลักสูตรระบบการจัดการศึกษาการดำเนินการและโครงสร้างหลักสูตร ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การ สอนและการประเมินผล หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา การพัฒนาคณาจารย์ การประกัน คุณภาพหลักสูตร การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร ซึ่งการนำเอาหลักสูตรไป ใช้ในการสอนต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้สามารถใช้หลักสูตรนี้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพต่อไป

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
สารบัญ	3
สรุปขั้นตอนการเสนอขอปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์	5
หมวดที่	
1. ข้อมูลทั่วไป	7
2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	14
3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างหลักสูตร	16
4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมิน	113
5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	147
6. การพัฒนาคณาจารย์	155
7. การประกันคุณภาพหลักสูตร	157
8. การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	171

เอกสารแนบ

1. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร ระหว่าง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 หลักสูตรเดิม และหลักสูตรปรับปรุง	174
2. ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดโครงสร้างหลักสูตรเดิม และหลักสูตรปรับปรุง	178
3. สารการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	193
4. ประวัติและผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/ อาจารย์ผู้สอน	211
5. ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	273
6. ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	275
7. รายงานการประชุมคณะกรรมการปรับปรุงและวิพากษ์หลักสูตร	277
8. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562	280
9. ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษา ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	291

เอกสารแนบ

10. ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง เกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษของ นักศึกษาระดับปริญญาเอก	294
11. ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง หลักเกณฑ์การเทียบโอนหน่วยกิตและ	297

หน้า

- ผลการศึกษานักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กรณีพ้นสภาพนักศึกษาตามข้อ 33 (3) (6) (11) และ (14) แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
12. ประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง หลักเกณฑ์การรับโอนนักศึกษาและวิธีการเทียบโอนผลการศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 299

**สรุปขั้นตอนการเสนอขอปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

ได้รับความเห็นชอบจากที่ประชุม ดังนี้

1. คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิชาเคมีประยุกต์
ในการประชุมครั้งที่ 1/2564 เมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2564
2. คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรสาขาวิชาเคมีประยุกต์
ในการประชุมครั้งที่ 1/2564 เมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2564
3. คณะกรรมการอาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์
ในการประชุม ครั้งที่ 4/2564 เมื่อ 24 สิงหาคม 2564
4. คณะกรรมการวิชาการคณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุม ครั้งที่ 11/2564 เมื่อวันที่ 1 กันยายน 2564
5. คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุม ครั้งที่ 9/2564 เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2564
6. คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 6/2564 เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2564
7. คณะกรรมการวิชาการบัณฑิตศึกษา ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 12/2564 เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2564
8. คณะกรรมการด้านวิชาการ ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 19/2564 เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2564
9. คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 26 มกราคม 2565
10. คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2565
11. สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบหลักสูตร
ในการประชุม ครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2565

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วิทยาเขต/คณะ คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสหลักสูตร และชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25500131111441

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Applied Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมีประยุกต์)

ชื่อย่อ : ประ.ด. (เคมีประยุกต์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Doctor of Philosophy (Applied Chemistry)

ชื่อย่อ : Ph.D. (Applied Chemistry)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แผน 1 แบบ 1.1 48 หน่วยกิต

แผน 1 แบบ 1.2 72 หน่วยกิต

แผน 2 แบบ 2.1 48 หน่วยกิต

แผน 2 แบบ 2.2 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก 3 ปี และ 5 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัย ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

6.1 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

6.2 กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565

6.3 คณะกรรมการวิชาการบัณฑิตศึกษา เห็นชอบให้เสนอต่อคณะกรรมการด้านวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 12/2564 เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2564

6.4 คณะกรรมการด้านวิชาการ เห็นชอบให้เสนอต่อคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 19/2564 เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2564

6.5 คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย เห็นชอบหลักสูตรให้เสนอต่อสภาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 26 มกราคม 2565

6.6 คณะกรรมการสภาวิชาการ เห็นชอบหลักสูตรให้เสนอต่อสภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2565

6.7 สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐาน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

สามารถประกอบอาชีพในงานด้านวิชาการ งานด้านวิจัย งานด้านนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ งานด้านวิศวกรรม งานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของภาครัฐและภาคเอกชน การประกอบอาชีพอิสระ และผู้ประกอบการ Smart Enterprise และ Startups

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	นางสาวรุติพรรณ อิมสุข	วิทยาศาสตร์ดุซงึ่บัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เทคโนโลยีชีวภาพ เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2546 2544
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูสิต ปุณณิ	วิทยาศาสตร์ดุซงึ่บัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547 2538 2534
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล	Doctor of Philosophy วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาศาสตรบัณฑิต นิติศาสตรบัณฑิต เนติบัณฑิตไทย	Chemistry เคมี เคมี นิติศาสตร์ เนติบัณฑิตไทย	La Trobe University, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สำนักอบรมศึกษากฎหมาย แห่งเนติบัณฑิตยสภา	2548 2541 2538 2559 2562

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

การสอนบรรยายและภาคปฏิบัติ ใช้อาคารเรียนเสาร้าง นิตยวรรณะ อาคาร 60 ปี แม่โจ้ และอาคารจุฬารักษ์ ของคณะวิทยาศาสตร์ หรืออาคารอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

1) ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีพื้นฐานทางด้านเกษตรกรรม แต่ยังขาดองค์ความรู้เชิงประยุกต์ที่จะนำเอาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ทางเคมี มาใช้ในการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร และด้านทรัพยากรธรรมชาติ อื่น ๆ ให้เกิดมูลค่าเพิ่มมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำศาสตร์และวิทยาการสมัยใหม่ เข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิต แปรรูป การพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในประเทศ ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงการตรวจสอบวิเคราะห์ควบคุมการใช้สารเคมี สารรังสีและวัตถุอันตรายต่าง ๆ ให้เหมาะสมถูกต้องตามพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องผลิตบัณฑิตในระดับปริญญาเอกที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับด้านเคมีประยุกต์ในระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

2) สังคมโลกาภิวัตน์ เปิดเสรีทางการค้าและการเคลื่อนย้ายการทำงานอาชีพ ทำให้เกิดการแข่งขันทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้าสู่ตลาดการค้าเสรีของกลุ่มประชาคมอาเซียน ดังนั้นประเทศจะต้องสร้างกำลังคนที่มีความรู้เฉพาะทางเพื่อรองรับการแข่งขันทางเศรษฐกิจในปัจจุบัน โดยการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานให้เข้มแข็ง

3) นโยบาย Thailand 4.0 ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการเปลี่ยนเศรษฐกิจแบบเดิมให้ขับเคลื่อนไปด้วยนวัตกรรมเพื่อก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง โดยภาคอุตสาหกรรมให้ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ภาคการเกษตรเปลี่ยนจากเกษตรแบบดั้งเดิมไปสู่เกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการและใช้เทคโนโลยี ภาคการผลิตเปลี่ยนผู้ประกอบการแบบเดิมไปสู่ผู้ประกอบการ Smart Enterprises และ Start-ups ที่มีศักยภาพสูง ภาคการบริการเปลี่ยนจากการให้บริการแบบเดิมที่มีมูลค่าต่ำไปสู่การให้บริการที่มีมูลค่าสูง ส่วนภาคแรงงานเป็นการเปลี่ยนแรงงานต่ำให้เป็นแรงงานมีความรู้และทักษะสูง

4) สถาบันการศึกษาเป็นที่พึ่งพาของประเทศในการเป็นแหล่งความรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ จากกระบวนการเรียนการสอนและการวิจัย ซึ่งต้องมีการวิจัยและพัฒนาอยู่เสมอ

5) การกำหนดเป้าหมายการพัฒนา โดยอาศัยกรอบความคิดที่มองการพัฒนาเป็นมิติ (Dimensions) ของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ให้มีความเชื่อมโยงกัน เรียกว่า เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ซึ่งจะใช้เป็นทิศทางการพัฒนาตั้งแต่เดือนกันยายน ปี 2558 ถึงเดือนสิงหาคม 2573 ครอบคลุมระยะเวลา 15 ปี โดย SDGs ประกอบด้วย 17 เป้าหมาย และสามารถจำแนกได้ 5 กลุ่ม ประกอบด้วย 1. กลุ่ม People ที่ว่าด้วยเรื่องคุณภาพชีวิตของผู้คน 2. กลุ่ม Prosperity ที่ว่าด้วยเรื่องความเจริญทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนและครอบคลุม 3. กลุ่ม Planet ที่ว่าด้วยเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 4. กลุ่ม Peace ที่ว่าด้วยเรื่อง

สันติภาพ สถาบันที่เข้มแข็ง และความยุติธรรม 5. กลุ่ม Partnership ที่ว่าด้วยเรื่องการเป็นหุ้นส่วนเพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

6) BCG Model เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม ที่จะพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติไปพร้อมกัน ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ระบบเศรษฐกิจชีวภาพ มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยเน้นการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงเชื่อมโยงกับเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) คำนึงถึงการนำวัสดุต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด และทั้ง 2 เศรษฐกิจนี้อยู่ภายใต้เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจที่ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการพัฒนาเศรษฐกิจเท่านั้น แต่ต้องพัฒนาควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและการรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลให้เกิดความมั่นคงและยั่งยืนไปพร้อมกัน โดยเปลี่ยนข้อได้เปรียบที่ไทยมีจากความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรม ให้เป็นความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรม เพื่อให้เกิดเศรษฐกิจ BCG ที่เติบโต แข่งขันได้ในระดับโลก เกิดการกระจายรายได้ลงสู่ชุมชน ลดความเหลื่อมล้ำ ชุมชนเข้มแข็ง มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยมีความตื่นตัวด้านการพัฒนาศักยภาพในการผลิต พัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลผลิตทางการเกษตร และทรัพยากรธรรมชาติด้านอื่น ๆ โดยนำความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้สำหรับมุ่งเน้นการต่อยอดกระบวนการผลิตคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยที่เหมาะสม และคงไว้ซึ่งมาตรฐานที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

1) พัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองความต้องการของประเทศทางด้านกำลังคนและความรู้ ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ การพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร และด้านทรัพยากรธรรมชาติ อื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในระดับสูง รวมถึงการตรวจสอบวิเคราะห์ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ การใช้สารเคมี สารรังสีและวัตถุอันตรายต่าง ๆ ให้เหมาะสมถูกต้องและเป็นไปตามพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551

2) พัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก โดยมุ่งเน้นด้านการเรียน ในศตวรรษที่ 21 เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นที่ยอมรับระดับสากล มีความสามารถในการแข่งขัน โดยมุ่งเน้นการใช้ศาสตร์ทางด้านเคมีสำหรับประยุกต์ใช้ในการพัฒนาด้านการเกษตรเพื่อตอบสนองต่อตลาดการค้าเสรีอาเซียน

3) พัฒนาหลักสูตรโดยเน้นเทคโนโลยี ทักษะความรู้ขั้นสูง ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม การบริหารจัดการ ส่งเสริมให้นักศึกษาทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการยุคใหม่

4) ให้ความสำคัญในการวิจัยขั้นสูง ให้เกิดผลงานวิจัยที่สามารถนำไปสู่การเผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ รวมไปถึงการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาหรือใช้ประโยชน์ได้จริงในเชิงพาณิชย์

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

- 1) ผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เพียงพอตามความต้องการของประเทศ
- 2) ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
- 3) สร้างนวัตกรรมทางเคมีประยุกต์เพื่อการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่สังคม
- 4) บริการและร่วมมือด้านวิชาการในระดับประเทศและนานาชาติ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

วิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

1) ให้มีผู้ประสานงานรายวิชาทุกรายวิชา เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน นักศึกษา ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดของรายวิชาการจัดการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล

2) มีความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ-ภาคเอกชน (Public Private Partnership, PPP) โดยให้อาจารย์และนักศึกษามีโอกาสเข้าถึงความรู้ ทักษะ ประสบการณ์จากภายนอกมหาวิทยาลัย เช่น สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) และศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) เป็นต้น ส่งเสริมให้บุคลากรจากมหาวิทยาลัยไปปฏิบัติงานร่วมกับภาคเอกชนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในภาคเอกชน (Talent Mobility) โดยให้อาจารย์และนักศึกษามีโอกาสเข้าถึงความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ โจทย์ปัญหา ภายนอกมหาวิทยาลัยในภาคธุรกิจเอกชน หรือหน่วยงานของรัฐ และองค์กรในต่างประเทศ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตคณาจารย์บัณฑิต เพื่อพัฒนาสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาเคมีประยุกต์ หรือผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีคุณภาพ มีศักยภาพในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องทางเคมีประยุกต์ สามารถสนับสนุนงานด้านการเกษตรระดับสากล ควบคู่ไปกับการเป็นผู้มีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

1.2 ความสำคัญ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับการพัฒนาประเทศหลายด้าน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการสร้างและพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์ โดยใช้องค์ความรู้ทางเคมีเพื่อประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางด้านเคมี เพื่อรองรับเทคโนโลยีที่พัฒนาแบบก้าวกระโดด เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่า เพิ่มผลผลิต โดยการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบ กระบวนการผลิต แปรรูปโดยเทคโนโลยีสะอาดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยเหมาะสม สามารถตอบสนองความต้องการและการอยู่ร่วมกันของสังคมชุมชนและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการพัฒนาประเทศจึงมีความต้องการกำลังคนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับด้านเคมีประยุกต์ในระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับงานในส่วนที่กล่าวมา

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถและศักยภาพในด้านเคมีประยุกต์ระดับสูง เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3.2 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่สร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรม โดยผ่านกระบวนการวิจัยในขั้นสูงและสามารถนำไปประกอบอาชีพเกี่ยวกับการควบคุมการใช้สารเคมี และกำจัดสารเคมีอันตราย ตลอดจนมีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ในแขนงเคมีประยุกต์

1.3.3 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อสังคมในการประกอบอาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนภายในรอบการศึกษา 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ด้านการพัฒนาบุคลากร เพิ่มคุณวุฒิและตำแหน่งทางวิชาการ ของอาจารย์ผู้สอน	1.1 ส่งเสริมการขอกำหนด ตำแหน่งทางวิชาการ	1.1 จำนวนอาจารย์ที่มีตำแหน่งทาง วิชาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ต่อปี
2. ด้านหลักสูตร ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและมี ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน และการวิจัยในระดับสูง	2.1 สอบถามความต้องการ ความ คาดหวังของนักศึกษาและอาจารย์ ผู้สอนผู้ใช้บัณฑิต 2.2 การเสนอขอครุภัณฑ์การศึกษ เพื่อการเรียนการสอนในระดับ บัณฑิตศึกษาและการวิจัยขั้นสูง	2.1 รายงานการประชุมสรุปผลการ สำรวจไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อปี 2.2 แผนการขอครุภัณฑ์หรือปัจจัย เกื้อหนุนอื่น ๆ
3. ด้านนักศึกษา		

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
3.1 มีปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน การให้นักศึกษาเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน 3.2 ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง 3.3 สนับสนุนการทำวิจัยและงานสร้างสรรค์ของนักศึกษาให้ทันสมัย ส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกค้นคว้าวิจัยในประเทศและในต่างประเทศ 3.4 สนับสนุนให้นักศึกษานำเสนอผลงานวิชาการในระดับนานาชาติ แบบปากเปล่า และสนับสนุนให้เขียนผลงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ	3.1 จัดการเรียนการสอนโดย ยกตัวอย่างจากเหตุการณ์จริง 3.2 จัดสรรทุนวิจัยและงบประมาณเพื่อสนับสนุนการวิจัย ให้มีความทันสมัยและเชื่อมโยงกับแหล่งทุนภายนอก 3.3 ส่งเสริมนักศึกษาค้นคว้าวิจัย ในหน่วยงานระดับชาติและนานาชาติ 3.4 ส่งเสริมให้นักศึกษา นำเสนอผลงาน รวมถึงเขียนผลงาน วิจัยเป็นภาษาอังกฤษ	3.1 จำนวนกิจกรรมหรือโครงการที่สนับสนุนการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า 2 โครงการต่อปี 3.2 จำนวนนักศึกษานำเสนอผลงานวิชาการแบบปากเปล่าในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 3.3 จำนวนนักศึกษาค้นคว้าวิจัยในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนทั้งในประเทศหรือในต่าง ประเทศ 3.4 จำนวนผลงานการตีพิมพ์ของนักศึกษาอย่างน้อย 1 ชิ้นต่อปี 3.5 กิจกรรมดูงานในหน่วยงานรัฐ เอกชนและอุตสาหกรรม
4. ด้านความร่วมมือภาครัฐ-ภาคเอกชน (Public Private Partnership) ส่งเสริมให้บุคลากรร่วมมือกับหน่วยงานภาคเอกชน และภาครัฐทั้งในประเทศและในต่างประเทศ	สร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน รวมทั้งองค์กรวิชาชีพ เพื่อพัฒนาโครงการวิจัยร่วมกัน	4.1 จำนวนหน่วยงานภาครัฐและองค์กรวิชาชีพ ที่เข้าร่วมไม่น้อยกว่า 2 หน่วยงาน 4.2 จำนวนโครงการวิจัยร่วมระหว่างหน่วยงานภาคเอกชน หรือหน่วยงานของรัฐ
5. ด้านการส่งเสริมบุคลากรไปปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในภาคเอกชน (Talent mobility) ส่งเสริมบุคลากรไปปฏิบัติงานกับภาคเอกชนเพื่อเพิ่มความสามารถในภาคเอกชน และเข้าถึงความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ โจทย์ปัญหาภายนอกมหาวิทยาลัย	ส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรสร้างองค์ความรู้ใหม่และผลิตนวัตกรรมด้านเคมีประยุกต์ร่วมกับภาคเอกชน รวมถึงส่งเสริมบุคลากรไปปฏิบัติงานร่วมกับภาคเอกชน หรือหน่วยงานของรัฐ และองค์กรในต่างประเทศ	5.1 จำนวนโครงการวิจัยร่วมกับภาคเอกชนหรือหน่วยงานของรัฐ 5.2 จำนวนอาจารย์ที่ร่วมงานกับภาคเอกชน หน่วยงานของรัฐ และองค์กรในต่างประเทศ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การศึกษาในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มีการจัดการศึกษาระบบอื่น นอกเหนือจากระบบทวิภาค

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม
 - ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม
- หรือเป็นไปตามปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัยที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562 ตามระเบียบและประกาศอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังนี้

แผน 1 แบบ 1.1

- 1) สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ครุศาสตร์ เกษตรศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีเกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.25 หรือเทียบเท่า
- 2) ผู้สมัครเข้าศึกษาจะต้องไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ อันเนื่องมาจากความประพฤติ และเป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง ไม่เป็นโรคอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 3) มีผลการสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องเกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาเอก ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น
- 4) มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ประกาศใช้ในขณะนั้นและระเบียบอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม
- 5) ในกรณีเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท ด้วยระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.25 หรือผู้ที่มีคุณสมบัติต่างจากข้อกำหนด อาจได้รับการพิจารณาให้เข้าศึกษาได้เป็นนักศึกษาทดลองเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แผน 1 แบบ 1.2

- 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ครุศาสตร์ เกษตรศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีเกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรก้าวหน้า (Honors program) หรือเทียบเท่าตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554
- 2) ผู้สมัครเข้าศึกษาจะต้องไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ อันเนื่องมาจากความประพฤติ และเป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง ไม่เป็นโรคอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 3) มีผลการสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องเกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาเอก ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น
- 4) มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ประกาศใช้ในขณะนั้นและระเบียบอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม

5) ในกรณีเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ด้วยระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.50 หรือผู้ที่มีคุณสมบัติต่างจากข้อกำหนด อาจได้รับการพิจารณาให้เข้าศึกษาได้เป็นนักศึกษาทดลองเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แผน 2 แบบ 2.1

- 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ครุศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีเกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือเทียบเท่า
- 2) ผู้สมัครเข้าศึกษาจะต้องไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ อันเนื่องมาจากความประพฤติ และเป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง ไม่เป็นโรคอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 3) มีผลการสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องเกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาเอก ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น
- 4) มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ประกาศใช้ในขณะนั้นและระเบียบอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม
- 5) ในกรณีเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท ด้วยระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.50 หรือผู้ที่มีคุณสมบัติต่างจากข้อกำหนด อาจได้รับการพิจารณาให้เข้าศึกษาได้เป็นนักศึกษาทดลองเรียนโดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แผน 2 แบบ 2.2

- 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ครุศาสตร์ เกษตรศาสตร์ หรือสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีเกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้า (Honors program) หรือเทียบเท่าตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554
- 2) ผู้สมัครเข้าศึกษาจะต้องไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ อันเนื่องมาจากความประพฤติ และเป็นผู้มีร่างกายแข็งแรง ไม่เป็นโรคอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 3) มีผลการสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องเกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาเอก ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น
- 4) มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ประกาศใช้ในขณะนั้นและระเบียบอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม
- 5) ในกรณีเป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ด้วยระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.50 หรือผู้ที่มีคุณสมบัติต่างจากข้อกำหนด อาจได้รับการพิจารณาให้เข้าศึกษาได้เป็นนักศึกษาทดลองเรียนโดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ทั้งนี้หากผู้สมัครสำเร็จการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องแต่คุณสมบัติมิได้เป็นไปตามที่ระบุไว้ หากผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาได้แล้ว อาจต้องศึกษารายวิชาในระดับปริญญาตรีหรือปริญญาโทในรายอื่นที่ไม่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรฯ เพิ่มเติม ตามข้อแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษา ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) นักศึกษาที่ต้องการสมัครเรียนในหลักสูตรฯ ศึกษารายวิชาพื้นฐานทางเคมีไม่เพียงพอต่อการศึกษาต่อในระดับสูง เป็นต้น
- 2) นักศึกษามีความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่ถึงเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 3) นักศึกษาไม่มีทักษะในการการค้นคว้าและการวิจัยระดับสูง
- 4) นักศึกษาขาดความรู้ ความชำนาญในระบบสารสนเทศ การลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย การปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียน กิจกรรม/โครงการของหลักสูตร

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) นักศึกษาต้องเสนอโครงการวิจัยหรือประสบการณ์การทำงาน หรือศึกษาในรายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีหรือโทเพิ่มเติม โดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสม ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 2) นักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการทดสอบความรู้ด้านภาษาต่างประเทศ ต้องได้รับการพัฒนาโดยให้เรียนเพิ่มเติมเพื่อสอบผ่านตามเงื่อนไขของบัณฑิตศึกษา
- 3) นักศึกษาที่มีประสบการณ์พอที่จะศึกษาได้แต่ไม่เพียงพอในการศึกษาระดับสูง ต้องได้รับการฝึกฝนโดยการแลกเปลี่ยน (Internships) กับหน่วยงานที่มีความร่วมมือกับหลักสูตร
- 4) หลักสูตรแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาฯ ฐนิพนธ์ในแขนงที่นักศึกษาถนัดหรือตามความชอบของนักศึกษา เพื่อทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำ คำปรึกษา
- 5) มหาวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาฯ ทั่วไปเพื่อทำหน้าที่แนะแนวการเรียน การดำรงชีวิตในมหาวิทยาลัย การลงทะเบียน ห้องและเครื่องมือต่าง ๆ การจัดกิจกรรมของหลักสูตร การครองชีวิตในสังคม เป้าหมายชีวิต การเตรียมความพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน (Employment)
- 6) นักศึกษามีโอกาสฟังบรรยายจากวิทยากรพิเศษในภาคธุรกิจเอกชนหรือหน่วยงานของรัฐ มีโอกาสเยี่ยมชมโรงงาน ธุรกิจเอกชน สถาบันวิจัย และองค์กรในต่างประเทศ ฝึกตั้งโจทย์ปัญหาและหาคำตอบ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี 2565 – 2569

1. แผนการรับนักศึกษา แผน 1 แบบ 1.1

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

2. แผนการรับนักศึกษา แผน 1 แบบ 1.2

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	2	2
ชั้นปีที่ 5	-	-	-	-	2
รวม	2	4	6	8	10
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	2

3. แผนการรับนักศึกษาแผน 2 แบบ 2.1

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

4. แผนการรับนักศึกษา แผน 2 แบบ 2.2

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	2	2
ชั้นปีที่ 5	-	-	-	-	2
รวม	2	4	6	8	10
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	2

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณสำหรับค่าใช้จ่ายเป็นเงินงบประมาณแผ่นดิน และเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยฯ

แหล่งทุนสนับสนุน	งบประมาณที่คาดว่าจะได้รับในปีงบประมาณ (บาท)				
	2565	2565	2567	2568	2569
1. งบประมาณแผ่นดิน	16,766,625	17,485,822	18,248,172	19,056,262	19,912,838
2. งบประมาณเงินรายได้	60,000	75,000	90,000	90,000	90,000

2.6.1 งบประมาณแผ่นดิน

หมวดรายจ่าย	ประมาณการค่าใช้จ่ายในปีงบประมาณ (บาท)				
	2565	2566	2567	2568	2569
1. งบบุคลากร					
- อัตราเดิม	11,986,625	12,705,822	13,468,172	14,276,262	15,132,838
- อัตราใหม่	-	-	-	-	-
2. งบดำเนินงาน					
- ตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	-	-	-	-	-
- สาธารณูปโภค	-	-	-	-	-
3. งบลงทุน					
- ครุภัณฑ์	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
- สิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
4. งบอุดหนุน					
- โครงการทุนเรียนดี วิทยาศาสตร์	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
- อุดหนุนโครงการวิจัย (สำนักวิจัย)	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

2.6.2 งบประมาณเงินรายได้

หมวดรายรับ	ประมาณการรายจ่ายในปีงบประมาณ (บาท)				
	2565	2566	2567	2568	2569
- ตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	60,000	75,000	90,000	105,000	120,000
รวม	60,000	75,000	90,000	105,000	120,000

2.6.3 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย

ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อคนต่อปี จำนวน 85,000 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิต และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562 และตามระเบียบ และประกาศอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่ประกาศเพิ่มเติม

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

1) แผน 1 แบบ 1.1

เป็นแผนการศึกษา สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทที่เน้นการทำวิจัย ที่ทำเฉพาะคุณิพนธ์ 48 หน่วยกิต และเรียนรายวิชาเพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ระยะเวลาการศึกษา 3 ปี

2) แผน 1 แบบ 1.2

เป็นแผนการศึกษา สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีที่เน้นการทำวิจัย ที่ทำเฉพาะคุณิพนธ์ 72 หน่วยกิต และเรียนรายวิชาเพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ระยะเวลาการศึกษา 5 ปี

3) แผน 2 แบบ 2.1

เป็นแผนการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ที่มุ่งสร้างนักวิจัยให้มีความพร้อมทั้งเนื้อหาวิชา วิชาการ และทักษะในการทำวิจัย มีหน่วยกิตตลอดหลักสูตรรวม 48 หน่วยกิต ระยะเวลาในการศึกษา 3 ปี

4) แผน 2 แบบ 2.2

เป็นแผนการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มุ่งสร้างนักวิจัยให้มีความพร้อมทั้งเนื้อหาวิชา วิชาการ และทักษะในการทำวิจัย มีหน่วยกิตตลอดหลักสูตรรวม 72 หน่วยกิต ระยะเวลาการศึกษา 5 ปี

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) แผน 1 แบบ 1.1

ก. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(9)	หน่วยกิต
ข. คุณิพนธ์	48	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	48	หน่วยกิต

2) แผน 1 แบบ 1.2

ก. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(13)	หน่วยกิต
ข. คุณิพนธ์	72	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72	หน่วยกิต

3) แผน 2 แบบ 2.1

ก. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(9)	หน่วยกิต
ข. คุณิพนธ์	36	หน่วยกิต
ค. วิชาเอกเลือก	12	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	48	หน่วยกิต

4) แผน 2 แบบ 2.2

ก. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(13)	หน่วยกิต
ข. ดุซนินิพนธ์	48	หน่วยกิต
ค. วิชาเอกเลือก	24	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72	หน่วยกิต

หมายเหตุ : () เป็นรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตและมีการประเมินผลเป็นแบบ S หรือ U

สำหรับนักศึกษาที่จำเป็นต้องเรียนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐานไม่ให้นับรวมหน่วยกิตจากรายวิชาพื้นฐานของระดับปริญญาตรีหรือโท ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับรายวิชาบังคับก่อนหรือรายวิชาเทียบเท่าที่ไม่ได้เป็นวิชาบังคับหรือวิชาเลือก

นอกจากนั้นนักศึกษาต้องผ่านการทดสอบภาษาต่างประเทศตามประกาศของมหาวิทยาลัยที่บังคับใช้ในขณะนั้น รวมถึงการทดสอบทักษะการจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการตามที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกำหนด

3.1.3 รายชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต

3.1.3.1 แผน 1 แบบ 1.1

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต

(9) หน่วยกิต

30307701	ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ Research Methodology for Professional Development	(3) (2-3-5)
30307791	สัมมนา 1 Seminar 1	(1) (0-2-1)
30307792	สัมมนา 2 Seminar 2	(1) (0-2-1)
30307793	สัมมนา 3 Seminar 3	(1) (0-2-1)
30307794	สัมมนา 4 Seminar 4	(1) (0-2-1)
30307795	สัมมนา 5 Seminar 5	(1) (0-2-1)
30307796	สัมมนา 6 Seminar 6	(1) (0-2-1)

หมายเหตุ : () เป็นรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตและมีประเมินผลเป็นระบบ S หรือ U

2) ดุษฎีนิพนธ์

48 หน่วยกิต

30307891	ดุษฎีนิพนธ์ 1 Dissertation 1	6 (0-18-0)
30307892	ดุษฎีนิพนธ์ 2 Dissertation 2	6 (0-18-0)
30307893	ดุษฎีนิพนธ์ 3 Dissertation 3	6 (0-18-0)
30307894	ดุษฎีนิพนธ์ 4 Dissertation 4	6 (0-18-0)
30307895	ดุษฎีนิพนธ์ 5 Dissertation 5	12 (0-36-0)

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

30307896	ดุษฎีนิพนธ์ 6 Dissertation 6	12 (0-36-0)
----------	---------------------------------	-------------

หมายเหตุ : รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร

1. รายวิชาภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของฝ่ายบัณฑิตศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ
2. รายวิชาที่ไม่ได้เป็นวิชาเอกบังคับหรือเอกเลือก ตามข้อแนะนำในการปรับความรู้พื้นฐานตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3. รายวิชาเสริมพื้นฐานสำหรับนักศึกษาที่จำเป็นต้องเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต เพื่อปรับพื้นฐานเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.1.3.2 แผน 1 แบบ 1.2

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(13) หน่วยกิต
30307701 ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ Research Methodology for Professional Development	(3) (2-3-5)
30307791 สัมมนา 1 Seminar 1	(1) (0-2-1)
30307792 สัมมนา 2 Seminar 2	(1) (0-2-1)
30307793 สัมมนา 3 Seminar 3	(1) (0-2-1)
30307794 สัมมนา 4 Seminar 4	(1) (0-2-1)
30307795 สัมมนา 5 Seminar 5	(1) (0-2-1)
30307796 สัมมนา 6 Seminar 6	(1) (0-2-1)
30307797 สัมมนา 7 Seminar 7	(1) (0-2-1)
30307798 สัมมนา 8 Seminar 8	(1) (0-2-1)
30307799 สัมมนา 9 Seminar 9	(1) (0-2-1)
30307800 สัมมนา 10 Seminar 10	(1) (0-2-1)

หมายเหตุ : () เป็นรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตและมีประเมินผลเป็นระบบ S หรือ U

2) ดุษฎีนิพนธ์

72 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

30307891	ดุษฎีนิพนธ์ 1 Dissertation 1	6 (0-18-0)
30307892	ดุษฎีนิพนธ์ 2 Dissertation 2	6 (0-18-0)
30307893	ดุษฎีนิพนธ์ 3 Dissertation 3	6 (0-18-0)
30307894	ดุษฎีนิพนธ์ 4 Dissertation 4	6 (0-18-0)
30307895	ดุษฎีนิพนธ์ 5 Dissertation 5	12 (0-36-0)
30307896	ดุษฎีนิพนธ์ 6 Dissertation 6	12 (0-36-0)
30307897	ดุษฎีนิพนธ์ 7 Dissertation 7	6 (0-18-0)
30307898	ดุษฎีนิพนธ์ 8 Dissertation 8	6 (0-18-0)
30308899	ดุษฎีนิพนธ์ 9 Dissertation 9	6 (0-18-0)
30307900	ดุษฎีนิพนธ์ 10 Dissertation 10	6 (0-18-0)

หมายเหตุ : รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร

1. รายวิชาภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของฝ่ายบัณฑิตศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ
2. รายวิชาที่ไม่ได้เป็นวิชาเอกบังคับหรือเอกเลือก ตามข้อแนะนำในการปรับความรู้พื้นฐานตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3. รายวิชาเสริมพื้นฐานสำหรับนักศึกษาที่จำเป็นต้องเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต เพื่อปรับพื้นฐานเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.1.3.3 แผน 2 แบบ 2.1

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต	(9) หน่วยกิต
30307701 ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ Research Methodology for Professional Development	(3) (2-3-5)
30307791 สัมมนา 1 Seminar 1	(1) (0-2-1)
30307792 สัมมนา 2 Seminar 2	(1) (0-2-1)
30307793 สัมมนา 3 Seminar 3	(1) (0-2-1)
30307794 สัมมนา 4 Seminar 4	(1) (0-2-1)
30307795 สัมมนา 5 Seminar 5	(1) (0-2-1)
30307796 สัมมนา 6 Seminar 6	(1) (0-2-1)
หมายเหตุ : () เป็นรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตและมีประเมินผลเป็นระบบ S หรือ U	
2) ดุษฎีนิพนธ์	36 หน่วยกิต
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1 Dissertation 1	6 (0-18-0)
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2 Dissertation 2	6 (0-18-0)
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3 Dissertation 3	6 (0-18-0)
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4 Dissertation 4	6 (0-18-0)
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5 Dissertation 5	12 (0-36-0)

3) รายวิชาเอกเลือก**12 หน่วยกิต**

โดยเลือกจากกลุ่มวิชาที่สัมพันธ์กับการทำคุณิพนธ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยอาจเลือกรายวิชาจากกลุ่มอื่นได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

30307711	อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับนักเคมี Advanced Electronics for Chemists	3 (2-3-5)
30307712	ไบโอเซนเซอร์ Biosensors	3 (2-3-5)
30307713	เคโมเมตริก Chemometrics	3 (2-3-5)
30307714	แมสสเปกโตรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ Mass Spectrometry and Combined System	3 (2-3-5)
30307715	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีวิเคราะห์ Topics of Current Interests in Analytical Chemistry	3 (2-3-5)

กลุ่มวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี

30307721	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry	3 (3-0-6)
30307722	เซลล์วิทยาและอณูชีวเคมี Cell Biology and Molecular Biochemistry	3 (2-3-5)
30307723	ยีนและจีโนม Gene and genome	3 (2-3-5)
30307724	หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี Topics of Current Interests in Biochemistry	3 (2-3-5)

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

30307732	สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอนินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน Spectroscopy and Crystallography of Inorganic and Coordination Compounds	3 (2-3-5)
30307734	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอนินทรีย์ Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry	3 (2-3-5)

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

30307735	ตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อเคมีที่ยั่งยืน Catalyst for Sustainable Chemistry	3 (2-3-5)
30307737	การออกแบบผลึกสำหรับสารประกอบอนินทรีย์ Crystal Design for Inorganic Compounds	3 (3-0-6)

- 30307738 ความก้าวหน้าของการสังเคราะห์และหาลักษณะเฉพาะของ
วัสดุอินทรีย์ 3 (2-3-5)

Advances in Synthesis and Characterization of
Inorganic Materials

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ

- 30307741 กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมโรซิเซนและการ
ตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 3 (2-3-5)

Mechanisms and Kinetics of Polymerization and
Polymer Characterization

- 30307742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

Physical Chemistry of Polymer

- 30307743 พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ 3 (3-0-6)

Polymer Blends and Composite Materials

- 30307744 เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ 3 (2-3-5)

Chemistry of Textile Industry

- 30307745 การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ 3 (2-3-5)

Textile Analyses and Testing

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

- 30307751 ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)

Advanced Organic Reactions and Syntheses

- 30307752 สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง 3 (3-0-6)

Advance in Heterocyclic Compounds

- 30307753 สเตอริโอเคมีขั้นสูง 3 (3-0-6)

Advanced Stereochemistry

- 30307754 สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3 (3-0-6)

Organometallic Compounds in Organic Synthesis

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

- 30307755 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์ 3 (2-3-5)

Topics of Current Interests in Organic Chemistry

กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

- 30307761 เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว 3 (2-3-5)

Colloid Chemistry and Surface Chemistry

- 30307762 ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีใน
กระบวนการผลิตวัสดุ 3 (3-0-6)

Transport Phenomena and Chemical Analyses in
Material Production

Transport Phenomena and Chemical Analyses in
Material Production

30307763	เคมีคอมพิวเตอร์ Computational Chemistry	3 (2-3-5)
30307764	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Topics of Current Interests in Physical Chemistry	3 (2-3-5)
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม		
30307772	การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง Advanced Spectroscopy for Material Characterization	3 (2-3-5)
30307773	การเปลี่ยนวัฏภาคของวัสดุอุตสาหกรรม Phase Transformations of the Industrial Materials	3 (3-0-6)
30307774	เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม Advanced Thermodynamics for Industry	3 (2-3-5)
30307775	ปรากฏการณ์การนำพา Transport Phenomena	3 (2-3-5)
30307776	เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว Surfactant Technology	3 (2-3-5)

หมายเหตุ : รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร

1. รายวิชาภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของฝ่ายบัณฑิตศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ
2. รายวิชาที่ไม่ได้เป็นวิชาเอกบังคับหรือเอกเลือก ตามข้อแนะนำในการปรับความรู้พื้นฐานตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3. รายวิชาเสริมพื้นฐานสำหรับนักศึกษาที่จำเป็นต้องเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต เพื่อปรับพื้นฐานเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.1.3.4 แผน 2 แบบ 2.2

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

1) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต		13 หน่วยกิต
30307701	ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ Research Methodology for Professional Development	(3) (2-3-5)
30307791	สัมมนา 1 Seminar 1	(1) (0-2-1)
30307792	สัมมนา 2 Seminar 2	(1) (0-2-1)
30307793	สัมมนา 3 Seminar 3	(1) (0-2-1)
30307794	สัมมนา 4 Seminar 4	(1) (0-2-1)
30307795	สัมมนา 5 Seminar 5	(1) (0-2-1)
30307796	สัมมนา 6 Seminar 6	(1) (0-2-1)
30307797	สัมมนา 7 Seminar 7	(1) (0-2-1)
30307798	สัมมนา 8 Seminar 8	(1) (0-2-1)
30307799	สัมมนา 9 Seminar 9	(1) (0-2-1)
30307800	สัมมนา 10 Seminar 10	(1) (0-2-1)
หมายเหตุ : () เป็นรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตและมีประเมินผลเป็นระบบ S หรือ U		
2) ดุษฎีนิพนธ์		48 หน่วยกิต
30307891	ดุษฎีนิพนธ์ 1 Dissertation 1	6 (0-18-0)
30307892	ดุษฎีนิพนธ์ 2 Dissertation 2	6 (0-18-0)
		หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
30307893	ดุษฎีนิพนธ์ 3 Dissertation 3	6 (0-18-0)
30307894	ดุษฎีนิพนธ์ 4 Dissertation 4	6 (0-18-0)
30307895	ดุษฎีนิพนธ์ 5	12 (0-36-0)

	Dissertation 5	
30307896	ดุซงึนินพนธ์ 6	12 (0-36-0)
	Dissertation 6	

3) รายวิชาเอกเลือก**24 หน่วยกิต**

ให้เลือกจากกลุ่มวิชาที่สัมพันธ์กับการทำดุซงึนินพนธ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และจากกลุ่มอื่นอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาระดับปริญญาโทได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

20307511	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
20307512	การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี Electrochemical Analysis	3 (2-3-5)
20307513	การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี Analytical Spectroscopy	3 (2-3-5)
20307514	เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์ Separation Techniques for Analysis	3 (2-3-5)
20307515	เคมีอาชญาวิทยา Forensic Chemistry	3 (2-3-5)
30307711	อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับนักเคมี Advanced Electronics for Chemists	3 (2-3-5)
30307712	ไบโอเซนเซอร์ Biosensors	3 (2-3-5)
30307713	เคมีเมตริก Chemometrics	3 (2-3-5)
30307714	แมสสเปกโตรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ Mass Spectrometry and Combined System	3 (2-3-5)

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

30307715	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีวิเคราะห์ Topics of Current Interests in Analytical Chemistry	3 (2-3-5)
----------	---	-----------

กลุ่มวิชาชีวเคมีและเทคโนโลยีชีวเคมี

20307521	การประยุกต์ใช้ชีวเคมีทางการเกษตร Biochemical Application in Agriculture	3 (2-3-5)
20307522	เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์ Technology of Protein and Enzyme	3 (3-0-6)
20307523	เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน Technology of Carbohydrate and Lipid	3 (3-0-6)
20307524	สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ	3 (3-0-6)

	Bioactive Compounds	
20307525	เครื่องมือทางชีวเคมี	3 (2-3-5)
	Biochemical Instrumentation	
30307721	ชีวเคมีขั้นสูง	3 (3-0-6)
	Advanced Biochemistry	
30307722	เซลล์วิทยาและอณูชีวเคมี	3 (2-3-5)
	Cell Biology and Molecular Biochemistry	
30307723	ยีนและจีโนม	3 (2-3-5)
	Gene and Genome	
30307724	หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี	3 (2-3-5)
	Topics of Current Interests in Biochemistry	

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

20307531	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
	Advanced Inorganic Chemistry	
20307533	สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์	3 (2-3-5)
	Spectroscopy of Inorganic Compounds	
20307534	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก	3 (2-3-5)
	Organometallic Chemistry	
20307535	เคมีซูพราโมเลกุล	3 (3-0-6)
	Supramolecular Chemistry	

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

20307536	ผลึกศาสตร์	3 (2-3-5)
	Crystallography	
30307732	สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอนินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน	3 (2-3-5)
	Spectroscopy and Crystallography of Inorganic and Coordination Compounds	
30307734	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอนินทรีย์	3 (2-3-5)
	Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry	
30307735	ตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อเคมีที่ยั่งยืน	3 (2-3-5)
	Catalyst for Sustainable Chemistry	
30307737	การออกแบบผลึกสำหรับสารประกอบอนินทรีย์	3 (3-0-6)
	Crystal Design for Inorganic Compounds	
30307738	ความก้าวหน้าของการสังเคราะห์และหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอนินทรีย์	3 (2-3-5)
	Advances in Synthesis and Characterization of Inorganic Materials	

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ

20307541	ปฏิกิริยาการสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Polymer Synthesis and Characterization	3 (2-3-5)
20307542	สมบัติและการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ Properties of Polymer and Their Analyses and Testing	3 (2-3-5)
20307543	การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์ Processing and Rheology of Polymers	3 (3-0-6)
20307544	เคมีสิ่งทอและเทคโนโลยีสิ่งทอ Textile Chemistry and Textile Technology	3 (2-3-5)
20307545	เคมีของสีและการย้อม Color Chemistry and Dyeing	3 (2-3-5)
30307741	กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมโรซิเซนและการตรวจสอบ ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Mechanisms and Kinetics of Polymerization and Polymer Characterization	3 (2-3-5)

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

30307742	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ Physical Chemistry of Polymer	3 (3-0-6)
30307743	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ Polymer Blends and Composite Materials	3 (3-0-6)
30307744	เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ Chemistry of Textile Industry	3 (2-3-5)
30307745	การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ Textile Analyses and Testing	3 (2-3-5)

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

20307551	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry	3 (3-0-6)
20307552	การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ Spectroscopic Characterization of Bioactive Compounds	3 (2-3-5)
20307553	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง Advanced Natural Products Chemistry	3 (2-3-5)
20307554	การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา Natural Product Synthesis for Drug	3 (3-0-6)
30307751	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Reactions and Syntheses	3 (2-3-5)
30307752	สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง Advance in Heterocyclic Compounds	3 (3-0-6)

30307753	สเตอริโอเคมีขั้นสูง Advanced Stereochemistry	3 (3-0-6)
30307754	สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ Organometallic Compounds in Organic Synthesis	3 (3-0-6)
30307755	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์ Topics of Current Interests in Organic Chemistry	3 (2-3-5)

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

20307561	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physical Chemistry	3 (3-0-6)
20307562	จลนพลศาสตร์เคมี Chemical Kinetics	3 (2-3-5)
20307563	นิวเคลียร์และเคมีรังสี Nuclear and Radiochemistry	3 (3-0-6)
20307564	เคมีควอนตัม Quantum Chemistry	3 (3-0-6)
20307565	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี Nanoscience and Nanotechnology in Chemistry	3 (2-3-5)
30307761	เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว Colloid Chemistry and Surface Chemistry	3 (2-3-5)
30307762	ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ Transport Phenomena and Chemical Analyses in Material Production	3 (3-0-6)
30307763	เคมีคอมพิวเตอร์ Computational Chemistry	3 (2-3-5)
30307764	หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Topics of Current Interests in Physical Chemistry	3 (2-3-5)

กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

20307571	การออกแบบการทดลองและการควบคุมคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรม Experimental Design and Quality Control for Industry	3 (2-3-5)
20307572	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม Energy and Environmental Management for Industry	3 (2-3-5)
20307573	หัวข้อสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม Selected Topic in Industrial Chemistry	3 (2-3-5)
20307575	พฤติกรรมทางความร้อนของวัสดุดิบและวัสดุอุตสาหกรรม	3 (2-3-5)

Thermal Behaviour of Raw Materials and Industrial Materials

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษด้วยตนเอง)

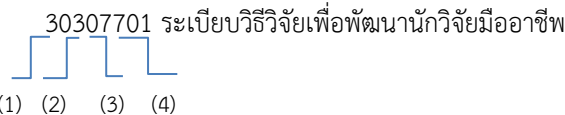
20307576	เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา Catalyst Technology	3 (2-3-5)
30307772	การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง Advanced Spectroscopy for Material Characterization	3 (2-3-5)
30307773	การเปลี่ยนวัฏภาคของวัสดุอุตสาหกรรม Phase Transformations of the Industrial Materials	3 (3-0-6)
30307774	เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม Advanced Thermodynamics for Industry	3 (2-3-5)
30307775	ปรากฏการณ์การนำพา Transport Phenomena	3 (2-3-5)
30307776	เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว Surfactant Technology	3 (2-3-5)

หมายเหตุ : รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร

1. รายวิชาภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของฝ่ายบัณฑิตศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ
2. รายวิชาที่ไม่ได้เป็นวิชาเอกบังคับหรือเอกเลือก ตามข้อแนะนำในการปรับความรู้พื้นฐานตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3. รายวิชาเสริมพื้นฐานสำหรับนักศึกษาที่จำเป็นต้องเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต เพื่อปรับพื้นฐานเพิ่มเติมตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.1.4 การกำหนดรหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรมีการกำหนดรหัสของรายวิชา ตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง หลักเกณฑ์การกำหนดรหัสรายวิชาของหลักสูตร พ.ศ. 2565 ซึ่งมีการกำหนดรายวิชาให้ประกอบไปด้วยตัวเลข 8 หลัก โดยมีหลักเกณฑ์และรายละเอียดดังนี้



(1) หลักที่ 1 หมายถึงหลักสูตร

2 หมายถึง หลักสูตร ปริญญาโท

3 หมายถึง หลักสูตร ปริญญาตรี

(2) หลักที่ 2 และ 3 หมายถึง คณะ/วิทยาลัย

03 หมายถึง คณะวิทยาศาสตร์

(3) หลักที่ 4 และ 5 หมายถึงสาขาวิชา

07 หมายถึง สาขาวิชาเคมีประยุกต์

(4) หลักที่ 6 ถึง 8 หมายถึง รหัสรายวิชาของหลักสูตร

หมายเลขหลักที่ 6 ของรหัสวิชาเป็นเลขรหัสวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้

5 และ 6 เป็นระดับรายวิชาในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตและระดับปริญญาโท

7 8 และ 9 เป็นระดับรายวิชาในระดับปริญญาเอก

หมายเลขหลัก ที่ 7 ของรหัสวิชา แสดงถึงกลุ่มวิชาในหลักสูตรฯ ดังนี้

0 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเอกบังคับ ยกเว้นในกรณีที่มีตามหลังเลข 8 ให้เป็นวิชาสัมมนา และตามหลังเลข 9 ให้เป็นวิชาคุณวุฒิพนธ์

1 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

2 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี

3 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

4 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ

5 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

ฤทธิ์ทางชีวภาพ

6 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

7 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

8 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์บูรณาการ

9 เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องในรายวิชาสัมมนา การเรียนรู้อิสระ และวิทยานิพนธ์

หมายเลขหลักที่ 8 แสดงถึง อนุกรมในหมวดวิชานั้น ๆ

3.1.5 แผนการศึกษา

1) แผน 1 แบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307701	ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนา นักวิจัยมืออาชีพ	(3)	(2)	(3)	(5)
30307791	สัมมนา 1	(1)	(0)	(2)	(1)
30307891	คุชกุณินพนธ์ 1	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307792	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
30307892	คุชกุณินพนธ์ 2	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307793	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
30307893	คุชกุณินพนธ์ 3	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307794	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
30307894	คุชกุณินพนธ์ 4	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307795	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
30307895	ดุซงึนินพนธ์ 5	12	0	36	0
รวม		12	0	36	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307796	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
30307896	ดุซงึนินพนธ์ 6	12	0	36	0
รวม		12	0	36	0

หมายเหตุ : - แผนการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

- () เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

2) แผน 1 แบบ 1.2

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307701	ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนา นักวิจัยมืออาชีพ	(3)	(2)	(3)	(5)
30307791	สัมมนา 1	(1)	(0)	(2)	(1)
30307891	ดุซกฏินิพนธ์ 1	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307792	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
30307892	ดุซกฏินิพนธ์ 2	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307793	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
30307893	ดุซกฏินิพนธ์ 3	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307794	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
30307894	ดุซกฏินิพนธ์ 4	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307795	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
30307895	ดุซกฏินิพนธ์ 5	12	0	36	0
รวม		12	0	36	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307796	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
30307896	ดุซกฏินิพนธ์ 6	12	0	36	0

รวม	12	0	36	0
-----	----	---	----	---

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307797	สัมมนา 7	(1)	(0)	(2)	(1)
30307897	ดุซงึนินพนธ์ 7	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307798	สัมมนา 8	(1)	(0)	(2)	(1)
30307898	ดุซงึนินพนธ์ 8	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307799	สัมมนา 9	(1)	(0)	(2)	(1)
30307899	ดุซงึนินพนธ์ 9	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307800	สัมมนา 10	(1)	(0)	(2)	(1)
30307900	ดุซงึนินพนธ์ 10	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

- หมายเหตุ : - แผนการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- () เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

3) แผน 2 แบบ 2.1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
----------	----------	----------	--------	---------	----------------

30307701	ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนา นักวิจัยมืออาชีพ	(3)	(2)	(3)	(5)
30307791	สัมมนา 1	(1)	(0)	(2)	(1)
30307xxx	วิชาเอกเลือก 1	3	....	....	....
30307xxx	วิชาเอกเลือก 2	3	....	....	....
รวม		6	....	....	....

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307792	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
30307891	ดุซงึนินพนธ์ 1	6	0	18	0
30307xxx	วิชาเอกเลือก 3	3	....	....	....
30307xxx	วิชาเอกเลือก 4	3	....	....	....
รวม		12	....	....	....

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307793	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
30307892	ดุซงึนินพนธ์ 2	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307794	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
30307893	ดุซงึนินพนธ์ 3	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307795	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
30307894	ดุซงึนินพนธ์ 4	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
----------	----------	----------	--------	---------	----------------

30307796	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
30307895	คุชฎินิพนธ์ 5	12	0	36	0
รวม		12	0	36	0

หมายเหตุ : - แผนการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ตามคำแนะนำของอาจารย์
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- () เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่ับหน่วยกิต โดยมีการ
ประเมินผลเป็นระบบ S และ U

4) แผน 2 แบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307701	ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนา นักวิจัยมืออาชีพ	(3)	(2)	(3)	(5)
30307791	สัมมนา 1	(1)	(0)	(2)	(1)
30307xxx	วิชาเอกเลือก 1	3	....	....	....
30307xxx	วิชาเอกเลือก 2	3	....	....	....
รวม		6	....	....	....

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307792	สัมมนา 2	(1)	(0)	(2)	(1)
30307xxx	วิชาเอกเลือก 3	3	....	....	....
30307xxx	วิชาเอกเลือก 4	3	....	....	....
รวม		6	....	....	....

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307793	สัมมนา 3	(1)	(0)	(2)	(1)
30307xxx	วิชาเอกเลือก 5	3	....	....	....
30307xxx	วิชาเอกเลือก 6	3	....	....	....
รวม		6	....	....	....

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307794	สัมมนา 4	(1)	(0)	(2)	(1)
30307xxx	วิชาเอกเลือก 7	3	....	....	....
30307xxx	วิชาเอกเลือก 8	3	....	....	....
รวม		6	....	....	....

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307795	สัมมนา 5	(1)	(0)	(2)	(1)
30307891	ดุชนิพนธ์ 1	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307796	สัมมนา 6	(1)	(0)	(2)	(1)
30307892	ดุซงญนินพนธ์ 2	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307797	สัมมนา 7	(1)	(0)	(2)	(1)
30307893	ดุซงญนินพนธ์ 3	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307798	สัมมนา 8	(1)	(0)	(2)	(1)
30307894	ดุซงญนินพนธ์ 4	6	0	18	0
รวม		6	0	18	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307799	สัมมนา 9	(1)	(0)	(2)	(1)
30307895	ดุซงญนินพนธ์ 5	12	0	36	0
รวม		12	0	36	0

ชั้นปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
30307800	สัมมนา 10	(1)	(0)	(2)	(1)
30307896	ดุซงึนินพนธ์ 6	12	0	36	0
รวม		12	0	36	0

หมายเหตุ : - แผนการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

- () เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต โดยมีการประเมินผลเป็นระบบ S และ U

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

1) รายวิชาสัมมนาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Non-credit prescribed courses)

30307701 ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 หัวข้อนำไปสู่การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการสืบค้นในห้องสมุด
 เสมือน การเขียนงานทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์แปลผลข้อมูลด้วยแบบจำลองทางสถิติแบบ
 ต่าง ๆ การจัดการเวลาและโครงการ การดำเนินการวิจัยอย่างรับผิดชอบ จริยธรรมในการวิจัย
 การลอกเลียนวรรณกรรม การเขียนขอสนับสนุนการวิจัย การวางแผนธุรกิจ การสร้างเครือข่าย
 ทักษะการสื่อสาร และทักษะในการเขียนบทความทางวิจัยเพื่อตีพิมพ์ และการจดสิทธิบัตร
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307701 Research Methodology for Professional Development 3 (2-3-5)
 Prerequisite : As approved by program committee
 Professional development topics include navigating the virtual
 library, scientific writing, , experimental designs, data collection and interpretation
 by systematic approach using various statistical modules. Time and project
 management, ethics and responsible conduct of research, plagiarism, grant writing,
 business planning, networking communication, article written skills for publication
 and patenting.

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

30307791 สัมมนา 1 1 (0-2-1)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 การทบทวนวรรณกรรม การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่ทันสมัย
 ในแขนงต่าง ๆ ทางเคมีประยุกต์และด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง
 (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307791 Seminar 1 1 (0-2-1)
 Prerequisite : None
 Literature reviews, presentation, and discussion of recent advances
 in various topics in applied chemistry and related fields.
 (Lecture 0 hour, Practice 2 hours, Self Study 1 hour / week)

30307792 สัมมนา 2 1 (0-2-1)
 วิชาบังคับก่อน : 30307791 สัมมนา 1
 การทบทวนวรรณกรรม การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่ทันสมัย ในแขนง
 ต่าง ๆ ทางเคมีประยุกต์และด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยให้สอดคล้องกับแนวทางการทำคุณิพนธ์
 ของนักศึกษา

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

30307792 Seminar 2 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307791 Seminar 1

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 hour, Practice 2 hours, Self Study 1 hour / week)

30307793 สัมนา 3 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307792 สัมนา 2

การนำเสนอแนวทางการทำดุษฎีนิพนธ์ ความก้าวหน้า และการอภิปรายผลของดุษฎีนิพนธ์บางส่วน

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

30307793 Seminar 3 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307792 Seminar 2

Presentations of dissertation framework, dissertation progress, discussion and reports on research study.

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

30307794 สัมนา 4 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307793 สัมนา 3

การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์บางส่วน

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

30307794 Seminar 4 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307793 Seminar 3

Presentation of dissertation progress and discussion on research problems.

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

30307795 สัมนา 5 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307794 สัมนา 4

การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร

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

30307795 Seminar 5 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307794 Seminar 4

Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems, publication report relating to the recent research works.

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

30307796 สัมนา 6 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307795 สัมนา 5

การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร

สำหรับนักศึกษา แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 เสนอความก้าวหน้าของผลดุษฎีนิพนธ์ในที่ประชุมระดับนานาชาติ

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

30307796 Seminar 6 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307795 Seminar 5

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.

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

30307797 สัมนา 7 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307796 สัมนา 6

การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร

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

30307797 Seminar 7 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307796 Seminar 6

Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems, publication report relating to the recent research works.

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

30307798 สัมนา 8 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307797 สัมนา 7

การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร

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

30307798 Seminar 8 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307797 Seminar 7

Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems, publication report relating to the recent research works.

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

30307799 สัมนา 9 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307798 สัมนา 8

การนำเสนอความก้าวหน้าของดุษฎีนิพนธ์ การอภิปรายผลและปัญหาของการทำดุษฎีนิพนธ์ รวมถึงความก้าวหน้าในการตีพิมพ์ผลงานวิชาการในวารสาร

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

30307799 Seminar 9 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307798 Seminar 8

Presentation of dissertation progress, discussion and report of research problems, publication report relating to the recent research works.

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

30307800 สัมนา 10 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : 30307799 สัมนา 9

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)

30307800 Seminar 10 1 (0-2-1)

Prerequisite : 30307799 Seminar 9

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 hour, Practice 2 hours, Self Study 1 hour / week)

2) วิชาเอกเลือก (Elective core courses)

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

20307511 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ขอบเขตและแนวคิดรวบยอดเชิงบูรณาการสำหรับเทคนิคการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ เพื่อการวิจัยที่ทันสมัย วิธีการแยกและการเตรียมตัวอย่างที่สำคัญ เทคนิคการวิเคราะห์แบบอัตโนมัติ เคมีแบบย่อส่วน การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเชิงความร้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีรังสี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องในแต่ละหัวข้อ

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

20307511 Advanced Analytical Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Scope and integrated concept for the instrumental chemical analysis, emphasis on modern research instrumental techniques, important separation and sample preparation methods, automation and miniaturization in analytical chemistry, including thermal analysis, nuclear and radiochemistry, and their relevant laboratory practices.

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

20307512 การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ทฤษฎีพื้นฐานและการประยุกต์ใช้เทคนิคโพเทนชิโอเมตรี คูลอมบ์เมทรี โวลแทมเมทรี และโพเทนชิโอเมตริกสทริปปิงอะนาลิซิส การศึกษาทดลอง ออกแบบ สร้าง และทดสอบเครื่องมือสำหรับใช้ในงานวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307512 Electrochemical Analysis 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

20307513 การวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักพื้นฐานของการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี กฎของเบียร์และการประยุกต์ใช้ การศึกษา ทดสอบปัญหาและการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกอีมิสชันสเปกโทรสโกปี

รวมถึงลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปี ฟลูออโรทรานฟอร์มอินฟราเรดและรามานสเปกโทรสโกปี และ
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307513 Analytical Spectroscopy 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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, furier transform infrared, and ramann spectroscopy and related laboratories to the topics.

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

20307514 เทคนิคการแยกเพื่อการวิเคราะห์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบต่าง ๆ เช่น แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟี คาปิลลารี อิเล็กโทรโฟรีซิส ไมเซลล์าร์อิเล็กโทรโฟรีซิส โซลเอนซ์คลูชันโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของไหลยิ่งยวด รวมถึงการใช้งาน วิธีแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับโครมาโทกราฟีแบบต่าง ๆ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307514 Separation Tecniques for Analysis 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

20307515 เคมีอาชญวิทยา 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 หลักการและความหมายของอาชญวิทยาที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเคมี การใช้วิธีทางเคมีในการตรวจพิสูจน์หลักฐาน วัตถุพยาน และสถานที่เกิดเหตุ เช่น การตรวจสอบรอยพิมพ์ลายนิ้วมือและคราบเลือดด้วยวิธีตรวจวัดด้วยลูมินอล การตรวจสอบเขม่าดินปืนด้วยวิธีอิมมูโนสเปกโทรสโกปีและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การตรวจสอบสารเสพติดด้วยวิธีโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

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

20307515 Forensic Chemistry 3 (2-3-5)
 Prerequisite : As approved by program committee
 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.

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

30307711 อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูงสำหรับนักเคมี 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 สารกึ่งตัวนำการโคป ตัวนำประจุ การไหลของอิเล็กตรอนโฮล ลักษณะของรอยต่อพี-เอ็น การทำงานของรอยต่อพี-เอ็นไดโอดชนิดต่าง ๆ วงจรกรองลดแรงดันกระแสเพื่อหลักการ
 ทำงานของไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ คุณสมบัติกระแส-แรงดันการใช้ทรานซิสเตอร์เป็นวงจรขยายเชิง
 เส้นวงจรไบอัสไฟตรงของทรานซิสเตอร์ โครงสร้างและคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
 ออปแอม การขยายสัญญาณ วงจรอินทิเกรตกลุ่มของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่าง ๆ
 สถาปัตยกรรมภายใน การเชื่อมโยงกับภายนอก ภาษาที่ใช้ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ และ
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307711 Advanced Electronics for Chemists 3 (2-3-5)
 Prerequisite : As approved by program committee
 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.

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

30307712 ไบโอสเซนเซอร์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

คุณลักษณะของไบโอสเซนเซอร์ สารทางชีวภาพ เอนไซม์ โปรตีน เนื้อเยื่อ แอนติบอดี จุลินทรีย์ กรดนิวคลีอิก การตรึงสารชีวภาพ การโมดิฟายดัดแปลงอิเล็กโทรด พอลิเมอร์นำไฟฟ้า พอลิเมอร์ไม่นำไฟฟ้า พอลิเมอร์แลกเปลี่ยนไอออน รีดอกซ์พอลิเมอร์ ทรานส์ดิวเซอร์ทางไฟฟ้าเคมี ออปติคัลไบโอสเซนเซอร์ ไบโอสเซนเซอร์ที่อาศัยทรานส์ดิวเซอร์อื่น ๆ เช่น ทางความร้อน และเพียโซอิเล็กทริกการประยุกต์ใช้ของไบโอสเซนเซอร์และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307712 Biosensors 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Properties of biosensor, 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.

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

30307713 เคมีเมตริก 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ประวัติ ความสำคัญและการนำเคมีเมตริกไปใช้ในงานวิจัย หลักสถิติสำหรับประเมินผลข้อมูลเช่น การกระจายของข้อมูล การเปรียบเทียบความแม่นยำและความเที่ยง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบการทดลอง การอพติไมซ์ข้อมูลแบบซิมเพล็กซ์ การวิเคราะห์และการจัดการสัญญาณ เช่นฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม เวฟเลท ทรานส์ฟอร์ม การวิเคราะห์แพทเทิร์น การทำให้เป็นมาตรฐาน

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

30307713 Chemometrics 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307714 แมสสเปกโตรเมทรีและระบบเชื่อมต่อ 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 หลักการวิเคราะห์โดยเทคนิคแมสสเปกโตรเมทรี การเกิดไอออนแบบต่าง ๆ ที่สำคัญ การวิเคราะห์มวลแบบต่าง ๆ การตรวจวัดมวล การแตกมวลเพื่อหาโครงสร้างของสาร และการแปลผลจากแมสสเปกตรัมที่ได้ การประยุกต์ใช้งานของเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมทรี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง-แมสสเปกโตรเมทรีที่มีระบบอินเตอร์เฟซต่าง ๆ เช่น อิเล็กโตรสเปร์ย์ (อีเอสไอ) แอทโมสเฟอริกเคมีคอลไอออนไนเซชัน (เอพีซีไอ) เมทริกซ์แอสซิสต์เลเซอร์ ไอออนไนเซชัน (มาลดี) และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องในแต่ละหัวข้อ
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307714 Mass Spectrometry and Combined System 3 (2-3-5)
 Prerequisite : As approved by program committee
 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), matrix assisted laser desorption ionization (MALDI) and their related laboratories to each topics.
 (Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours / week)

30307715 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีวิเคราะห์ 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีวิเคราะห์ บรรยายหรืออภิปรายโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเคมีวิเคราะห์ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307715 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 hours, Self Study 5 hours / week)

กลุ่มวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี

20307521 การประยุกต์ใช้ชีวเคมีทางการเกษตร 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กระบวนการเมแทบอลิซึมของพืชและสัตว์ การสร้างพลังงานของเซลล์ การสังเคราะห์แสง การตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ การตรึงไนโตรเจน กระบวนการสังเคราะห์เซคันดารีเมแทบอลิท์ของสิ่งมีชีวิต ภาวะเครียดออกซิเดชัน การจัดการพันธุกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีวเคมีในการเกษตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และการอุตสาหกรรมปฏิบัติการชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์หาปริมาณสารชีวโมเลกุลที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร การตรวจสอบความสามารถในการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการผิดปกติของวิถีเมแทบอลิซึมในพืชและสัตว์ การตรวจสอบความใกล้ชิดระหว่างสายพันธุ์ การตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว

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

20307521 Biochemical Application in Agriculture 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Advanced concepts of plant and animal metabolism bioenergetics photosynthesis carbon dioxide fixation, nitrogen fixation, metabolism of secondary metabolite, 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 hours, Self Study 5 hours / week)

20307522 เทคโนโลยีของโปรตีนและเอนไซม์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางกายภาพของโปรตีน และเอนไซม์ สมบัติทางจลนศาสตร์ของเอนไซม์ เทคนิคทางชีวเคมีสำหรับเตรียมโปรตีน และเอนไซม์ทั้งจากธรรมชาติ และรีคอมมิแนนท์ตลอดจนทำให้บริสุทธิ์ การประยุกต์ใช้โปรตีน และเอนไซม์ด้านต่าง ๆ ทั้งระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม

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

20307522 Technology of Protein and Enzyme 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

20307523 เทคโนโลยีของคาร์โบไฮเดรตและไขมัน 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การศึกษาค้นสมบัติทางเคมีและกายภาพอย่างเป็นระบบของน้ำตาลและโพลีแซคคาไรด์ กรดไขมันและลิปิด การวิเคราะห์สมบัติของแป้ง กระบวนการผลิตแป้ง การแยกโมเลกุลแป้ง และการวิเคราะห์โครงสร้างในระดับโมเลกุล การดัดแปรแป้งและการนำไปใช้ประโยชน์ การสกัดแยกน้ำมัน การวิเคราะห์และทำให้บริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการ กระบวนการสกัดและรีไฟน์ในระดับอุตสาหกรรม ควบคุมคุณภาพ การดัดแปลงโมเลกุลลิปิดโดยเอนไซม์และจุลินทรีย์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันพืชและลิปิดอื่น ๆ

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

20307523 Technology of Carbohydrate and Lipid 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Systematic approaches on the physical and chemical properties of sugars and polysaccharides, fatty acids and other lipids, starch analysis, starch production, starch fractionation and molecular structure analysis, modification of starch and applications, extraction of total lipid, lipid analysis and lipid purification in laboratory, industrial process of fats and oils extraction and refining process, quality control, microbial and enzymatic modification of lipids, fats and oils utilization in oleochemical industries.

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

20307524 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

สารออกฤทธิ์จากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กลุ่มหลักของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตในธรรมชาติ การแยกสาร การทำให้บริสุทธิ์ และการหาโครงสร้างทางเคมี กลไกการออกฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์ต่อสรีรวิทยาและชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต พิษวิทยา เภสัชวิทยา และการสังเคราะห์ตามธรรมชาติของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์

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

20307524 Bioactive Compounds 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

20307525 เครื่องมือทางชีวเคมี 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การศึกษาหลักการ ทฤษฎี ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องมือชีวเคมีร่วมสมัย และปฏิบัติการเครื่องมือ วิธีการ และทักษะต่าง ๆ การทำงานของเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ทางชีวเคมี ได้แก่ เทคนิคการทำให้เซลล์แตก การปั่นเหวี่ยงเพื่อแยกออร์แกเนลล์ต่าง ๆ การแยกเอนไซม์และสารโมเลกุลใหญ่ ด้วยเจลฟิลเตรชัน อิเล็กโตรโฟรีซิส ไอออนเอ็กซ์เชนจ์โครมาโทกราฟี ไดอะไลซิส ไลโอฟีไลเซชัน การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และเอนไซม์ลิงค์ อิมมูโนซอร์เบนต์แอสเสย์ เพื่อการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมในงานวิจัยทางด้านชีวเคมี และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307525 Biochemical Instrumentation 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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 and enzyme linked immunosorbent assay, the application of biological instruments in biochemical research and laboratories corresponding to the topics.

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

30307721 ชีวเคมีขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ทฤษฎี ภาควิชาชีวเคมี และการอภิปรายกลุ่ม โดยศึกษารายละเอียดระดับโมเลกุลของเมตาบอลิซึมของสารชีวเคมีแต่ละชนิด และการควบคุมเมตาบอลิซึมที่ระดับยีน รวมถึงความผิดปกติของเมตาบอลิซึมด้วย โดยใช้เทคนิคขั้นสูงและความรู้ใหม่ ๆ ทางชีวเคมี รวมถึงการประยุกต์หลักการทางชีวเคมีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

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

30307721 Advanced Biochemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307722 เซลล์วิทยาและอณูชีวเคมี 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

พื้นฐานทางด้านเซลล์วิทยา ได้แก่ องค์ประกอบ โครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ชนิดต่าง ๆ โครงสร้างและสมบัติของสารพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ข้อมูลพันธุกรรม การกลายพันธุ์ การซ่อมแซมดีเอ็นเอ กระบวนการจำลองแบบ การคัดลอกแบบ และการสร้างโปรตีน การแสดงออกของยีนและการควบคุม การตรวจสอบพันธุกรรมด้วยวิธีการทางพันธุวิศวกรรม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307722 Cell Biology and Molecular Biochemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307723 ยีนและจีโนม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างและสมบัติของกรดนิวคลีอิก การสร้างดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และโปรตีน การควบคุมการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ทฤษฎีเกี่ยวกับยีนและจีโนม การแสดงออกและการควบคุม การแสดงออก การกลายพันธุ์และการซ่อมแซม ตัวอย่างความเกี่ยวเนื่องของยีน และจีโนมกับการทำงานของผลผลิตในระบบสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่ระดับโมเลกุล ระดับเซลล์ และระดับสิ่งมีชีวิตทั้งสิ่งมีชีวิต (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307723 Gene and Genome 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Structure and properties of nucleic acid, DNA replication, transcription, translation and regulation, gene and genome methodology, gene expression and regulation, mutation and DNA repair of molecular cellular and population gene and genome expression.

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

30307724 หัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาชีวเคมี บรรยายหรืออภิปรายโดยนักชีวเคมีที่มีความชำนาญในด้านต่าง ๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307724 Topics of Current Interests in Biochemistry 3 (2-3-5)

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 and related laboratory practices

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

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

20307531 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี เคมีของโลหะทรานซิชัน เสถียรภาพทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ สมมาตรโมเลกุล เคมีชีวอนินทรีย์ เคมีอนินทรีย์แนวใหม่ (บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)

20307531 Advanced Inorganic Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Atomic structure, chemical bonding, chemistry of transition metal, kinetic and thermodynamic stabilities, molecular symmetry, bioinorganic chemistry, inorganic chemistry frontiers.

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

20307533 สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักการและปฏิบัติการทฤษฎีกลุ่มและกลุ่มจุดสำหรับการวิเคราะห์หาโครงสร้างของสารประกอบ การหาลักษณะเฉพาะของโมเลกุลอนินทรีย์ด้วยเทคนิคอินฟราเรดและรามาน สเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี การเลี้ยวเบนของเอ็กซ์เรย์และสเปกโทรสโกปีที่เกี่ยวข้อง ปฏิบัติการการประยุกต์สเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอนินทรีย์

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

20307533 Spectroscopy of Inorganic Compounds 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

20307534 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างและพันธะเคมีของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ปฏิบัติการแทนที่ลิแกนด์ ปฏิบัติการ

เพิ่มแบบออกซิเดทีฟและการลดแบบรีดักทีฟ ปฏิบัติการแทรกสอดและการกำจัด การประยุกต์ใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307534 Organometallic Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : 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 hours, Self Study 5 hours / week)

20307535 เคมีซูพราโมเลกุล 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักการของเคมีซูพราโมเลกุล อัตราปฏิกิริยาซูพราโมเลกุล การออกแบบซูพราโมเลกุล เคมีโฮสต์-เกสต์ของสารละลาย เซลล์-แอสเซมบลี เคมีซูพราโมเลกุลในสถานะของแข็ง การประยุกต์ใช้ทางด้านเคมีนาโน

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

20307535 Supramolecular Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Concepts in supramolecular chemistry, supramolecular interaction, supramolecular design, solution host-guest chemistry, self-assembly, solid-state supramolecular chemistry, applications in nanochemistry.

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

20307536 วัสดุศาสตร์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักการและความรู้พื้นฐานของวัสดุศาสตร์ สมมาตรของผลึกในโครงสร้างสองและสามมิติ วิธีการเตรียมและการเติบโตของผลึกเชิงเดี่ยว เทคนิคการทำผลึกให้บริสุทธิ์ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การหาลักษณะเฉพาะของโมเลกุลโครงสร้างขนาดใหญ่และขนาดเล็ก พันธะเคมีของอะตอมในผลึก

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

30307536 Crystallography 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307732 สเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์ของสารประกอบอินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ศึกษาโครงสร้างและสมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของสารประกอบอินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารประกอบโมเลกุลซับซ้อน เช่น เมทัลโลพอร์ไฟรินและฮีโมโพรตีน พันธะเคมีในสารประกอบอินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน โดยใช้ข้อมูลสเปกโทรสโกปีและผลึกศาสตร์

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

30307732 Spectroscopy and Crystallography of Inorganic and Coordination Compounds 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307734 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีที่มีความชำนาญในด้านทางเคมีอินทรีย์ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307734 Topics of Current Interests in Inorganic Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307735 ตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อเคมียั่งยืน 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักการเร่งปฏิกิริยาทางเคมี ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา การดูดซับบนพื้นผิว เคมี และจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพื้นผิว การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อเคมีที่ยั่งยืน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307735 Catalyst for Sustainable Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Principle of chemical catalysis, type of catalyst, adsorption on surface, chemistry and kinetics of surface reaction, catalyst design, applications of catalyst for sustainable chemistry, and laboratories corresponding to the topics.

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

30307737 การออกแบบผลึกสำหรับสารประกอบอินทรีย์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การออกแบบผลึก พันธะเคมีที่เกี่ยวข้อง การจำลองโครงสร้างและการทำหน้าที่ การประยุกต์ใช้ทางด้านอุตสาหกรรมและการแพทย์

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

30307737 Crystal Design for Inorganic Compounds 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Crystal design, related chemical bonding, structure simulation and function, applications in industry and medicine

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

30307738 ความก้าวหน้าของการสังเคราะห์และหาลักษณะเฉพาะของ 3 (2-3-5)

วัสดุอินทรีย์

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กระบวนการสังเคราะห์จากใหญ่ไปเล็กและจากเล็กไปใหญ่ การสังเคราะห์ในสถานะของแข็ง การสังเคราะห์แบบเคมีเปียก การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอินทรีย์ด้วย เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและไมโครสโกปี เทคนิควิเคราะห์สมบัติทางความร้อน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307738 Advances in Synthesis and Characterization of Inorganic 3 (2-3-5)

Materials

Prerequisite : As approved by program committee

Top-down and bottom-up synthetic approach, solid-state method, wet-chemical method, characterization of inorganic materials using X-ray diffraction

spectroscopy and microscopy, thermal analysis, and laboratories corresponding to the topics.

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

กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ

20307541 ปฏิบัติการสังเคราะห์และการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาต่าง ๆ เช่น การเติม การควบแน่น โคออร์ดิเนชัน กลไกของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันต่าง ๆ กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่าง ๆ เช่น แบบบัลค์ สารละลาย แขนลอย อิมัลชัน เทคนิคการตรวจสอบลักษณะเฉพาะ และการวิเคราะห์พอลิเมอร์ เช่น เจลเพอร์มิเอชันโครมาโทกราฟี สแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโคปี อินฟราเรด และรามานสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ทางความร้อน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307541 Polymer Synthesis and Characterization 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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, thermal analysis and laboratories corresponding to the topics.

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

20307542 สมบัติและการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ ลักษณะวิสโคอีลาสติกและรีแลกเซชัน สมบัติการละลาย สมบัติทางไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์ และจลนศาสตร์ของการทรานซิชันของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307542 Properties of Polymer and Their Analyses and Testing 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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 hours, Self Study 5 hours / week)

20307543 การขึ้นรูปและการไหลของพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

วิทยากระแสนของพอลิเมอร์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิทยากระแสนของพอลิเมอร์ขณะขึ้นรูป การเตรียมวัตถุดิบในการขึ้นรูป สารเติมแต่งพอลิเมอร์ รวมถึงเทคโนโลยีการขึ้นรูปพอลิเมอร์ด้วยกระบวนการต่าง ๆ

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

20307543 Processing and Rheology of Polymers 3 (3-0-6)

Prerequisite : 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)

20307544 เคมีสิ่งทอและเทคโนโลยีสิ่งทอ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยสังเคราะห์ การปั่นเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ การทอ การพิมพ์ และการตกแต่งสำเร็จทางเชิงกลและทางเคมีของสิ่งทอ การเตรียมเส้นใยธรรมชาติและสังเคราะห์ก่อนย้อมสี การย้อมสีเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ด้วยสีชนิดต่าง ๆ การวิเคราะห์ปริมาณสีในวัสดุย้อม การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอและการทดสอบ

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

20307544 Textile Chemistry and Textile Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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, 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.

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

20307545 เคมีของสีและการย้อม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ทฤษฎีของแสงที่เกี่ยวข้องกับสี ทฤษฎีของสีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของสี

อุณหพลศาสตร์ของการย้อมสี ชนิดของสีย้อม การวิเคราะห์ปริมาณสีย้อม และการทดสอบวัสดุสิ่งทอย้อมสี รวมถึงการใช้ประโยชน์จากสีย้อมธรรมชาติและปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307545 Color Chemistry and Dyeing 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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 and related laboratory practices.

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

30307741 กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันและการ 3 (2-3-5)

ตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กลไกและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบต่าง ๆ ได้แก่ พอลิเมอร์ไรเซชันแบบขั้นและแบบเติม โคพอลิเมอร์ไรเซชัน และการดำเนินไปของปฏิกิริยา การตรวจสอบเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้านน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยและการแจกแจงน้ำหนักโมเลกุล โครงสร้างทางเคมี และการเปลี่ยนแปลงสถานะของพอลิเมอร์โดยความร้อน การสลายตัวและเสถียรภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307741 Mechanisms and Kinetics of Polymerization and Polymer Characterization 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Mechanism and kinetics of the various types of polymerization reaction such as 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.

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

30307742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ คอนฟอร์เมชันของโมเลกุลพอลิเมอร์ อุณหพลศาสตร์ของโมเลกุลพอลิเมอร์ สมดุลระหว่างเฟส เฟสของแข็งของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์

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

30307742 Physical Chemistry of Polymer 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Structures and morphologies of polymer, conformation of polymer molecule, thermodynamics of polymer molecule, phase equilibria, solid state of polymer and mechanical property of polymer.

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

30307743 พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ องค์ประกอบหลักของวัสดุเชิงประกอบ การจำแนกและประเภทของวัสดุเชิงประกอบ โครงสร้างและสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุเชิงประกอบ พลาสติกที่เสริมแรงด้วยอนุภาคและเส้นใยชนิดต่าง ๆ กลไกการเสริมแรงของวัสดุเชิงประกอบ กระบวนการที่เกี่ยวข้องในการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ ตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบ เทคนิคการขึ้นรูป และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ และวิทยาการกระจายของพอลิเมอร์

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

30307743 Polymer Blends and Composite Materials 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307744 เคมีของอุตสาหกรรมสิ่งทอ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ที่สำคัญ การเตรียมเส้นใยสิ่งทอก่อนการทอและการย้อมสี การทำให้ผ้าขาว การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอทางเชิงกลและทางเคมี สิ่งทอสมบัติพิเศษและสิ่งทอเทคนิค และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307744 Chemistry of Textile Industry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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 hours, Self Study 5 hours / week)

30307745 การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติสิ่งทอ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การวิเคราะห์ชนิดของวัสดุสิ่งทอ การวิเคราะห์สมบัติทางเชิงกลต่าง ๆ ของวัสดุสิ่งทอ เช่น ความแข็งแรง ความเหนียว ความยืดหยุ่น สมบัติการสวมใส่ การเกิดไฟฟ้าสถิต การป้องกันแสงยูวี การวิเคราะห์สมบัติของวัสดุย้อมสี เช่น ความเข้มสี ความคงทนต่อการซัก ความคงทนต่อแสง และความคงทนต่อการขัดถู และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307745 Textile Analyses and Testing 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

20307551 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แนวคิดและการจำแนกประเภทกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ หลักการเขียนและการเสนอกลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษากลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกปฏิกิริยา ปัจจัยที่มีผลต่อกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ การประยุกต์ใช้เคมีอินทรีย์ขั้นสูง

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

20307551 Advanced Organic Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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. applications of advanced organic chemistry.

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

20307552 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์โดยวิธีสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อินฟราเรด อัลตราไวโอเลตและวิธีสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบ 1 มิติ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีแบบ 2 มิติ ผลึกรังสีเอกซ์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307552 Spectroscopic Characterisation of Bioactive Compounds 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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 hours, Self Study 5 hours / week)

20307553 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

เคมีของสารผลิตภัณฑ์ตามธรรมชาติ ชีวสังเคราะห์และการสังเคราะห์ทางเคมีของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีการสำหรับการวิเคราะห์สารพฤษเคมี การแยกและการทำบริสุทธิ์

สารอินทรีย์จากสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การหาโครงสร้างเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การประยุกต์ใช้สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติขั้นสูง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง
(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

20307553 Advanced Natural Products Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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, applications of advanced natural products chemistry and laboratories corresponding to the topics.

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

20307554 การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แนวทางการพัฒนายาใหม่จากพืชสมุนไพรโดยอาศัยความรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของยาและการออกฤทธิ์ การสังเคราะห์หรือดัดแปลงเชิงเคมีของตัวยาสำคัญเพื่อเพิ่มความคงตัวและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

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

20307554 Natural Product Synthesis for Drug 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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)

30307751 ปฏิบัติและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

โครงสร้างและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ สารอินเทอร์มีเดียต การติดตามกลไกปฏิกิริยาของปฏิกิริยาต่าง ๆ เช่น ปฏิกิริยาที่มีขั้ว ปฏิกิริยาฟรีเรดิคัล ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน การค้นคว้าปฏิกิริยาการสังเคราะห์สมัยใหม่ และกลไกของปฏิกิริยาเคมี การศึกษาปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์แบบอสมมาตร การพัฒนาปฏิกิริยาให้มีการเลือกเฉพาะสูง และการประยุกต์ใช้กับการสังเคราะห์แบบอสมมาตร และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307751 Advanced Organic Reactions and Syntheses 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

30307752 สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักการของปฏิกิริยาและการสังเคราะห์สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก เคมีสารประกอบโลหะอินทรีย์เฮเทอโรไซคลิก การสังเคราะห์ทางชีวภาพและเคมีของ สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกในทางชีวเคมี ทางยา และสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

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

30307752 Advances in Heterocyclic Compounds 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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)

30307753 สเตอริโอเคมีขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แนวคิดขั้นสูงของสเตอริโอเคมี พลศาสตร์สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์โครงสร้างของ โมเลกุลอะไซคลิก ไซคลิกและเฮเทอโรไซคลิก ผลของโครงสร้างต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ชนิดของ ปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ที่มีสเตอริโอเคมีเฉพาะ และการสังเคราะห์สารอสมมาตร

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

30307753 Advanced Stereochemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

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.

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

- 30307754 สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3 (3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
โครงสร้างและกลไกการเกิดปฏิกิริยา กลูสปีแปดอิเล็กตรอนและเลขออกซิเดชัน
สารประกอบโลหะอินทรีย์ในการสังเคราะห์สารที่มีโครงสร้างซับซ้อนและสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ
(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)
- 30307754 Organometallic Compounds in Organic Synthesis 3 (3-0-6)
Prerequisite : As approved by program committee
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)
- 30307755 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์ 3 (2-3-5)
วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ในสาขาเคมีอินทรีย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยนักเคมีอินทรีย์ที่มีความชำนาญในด้านต่าง ๆ และการอภิปรายจากการค้นคว้าของนักศึกษา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง
(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)
- 30307755 Topics of Current Interests in Organic Chemistry 3 (2-3-5)
Prerequisite : As approved by program committee
Modern or current interesting topics in organic chemistry, lecture or discussion by specialist in organic chemistry area including research discussion by student and related laboratory practices
(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours / week)

กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

20307561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ทฤษฎีของอุณหพลศาสตร์ พลังงานอิสระกิบส์และสมดุลเคมี
อุณหพลศาสตร์ของสารละลาย สมดุลระหว่างเฟส สารละลายอิเล็กโทรไลต์ และไฟฟ้าเคมี
(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)

20307561 Advanced Physical Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Kinetics theory of gas, thermodynamics theory, Gibbs free energy and chemical equilibrium, thermodynamics of solutions, phase equilibrium, electrolyte solution and electrochemistry.

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

20307562 จลนพลศาสตร์เคมี 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกของปฏิกิริยาปฏุม กฎของอาร์เรเนียส ทฤษฎีสาร
ก่อกัมมันต์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส คะตะลิสและเอนไซม์ การจัดการข้อมูลและการลดกลไกของ
ปฏิกิริยาที่ซับซ้อนของสารประกอบเชิงซ้อน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307562 Chemical Kinetics 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Rates of chemical reactions, mechanisms of elementary reactions, Arrhenius' s law, activated complex theory, kinetics theory of gas, catalyst and enzyme, data treatments and deduction of complex reaction mechanisms and laboratories corresponding to the topics.

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

20307563 นิวเคลียร์และเคมีรังสี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

เคมีและฟิสิกส์ของการเกิด การแยก และการชี้เฉพาะของสารกัมมันตรังสี กิจกรรม
ของสารกัมมันตรังสีธรรมชาติ และสารกัมมันตรังสีสังเคราะห์ การสังเคราะห์สารกัมมันตรังสี การ
ประยุกต์ของธาตุกัมมันตรังสีไอโซโทปทางเคมี เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

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

20307563 Nuclear and Radiochemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Chemistry and physics of formation, separation and identification of radioactives, activity of natural and synthetic radioactives, radioactives synthesis, applications of radioactives in chemistry, nuclear reactor.

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

20307564 เคมีควอนตัม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ทฤษฎีควอนตัม ทฤษฎีดั้งเดิม สมการคลื่นของชโรดิงเงอร์ ทฤษฎีเพอเทอเบชัน โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม ทฤษฎีโมเลกุลของโมเลกุลที่ประกอบด้วย 2 อะตอม โครงสร้างอะตอม วิธีประมาณและการประยุกต์ทางสเปกโทรสโกปีและโฟโตเมตรี

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

20307564 Quantum Chemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Quantum and classical theories, Schrödinger wave equations, theory of perturbation, electronic structure of atoms, molecule theory of two atomic molecules, atomic structure, approximation methods and applications for spectroscopy and photometry.

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

20307565 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี การสังเคราะห์และการหา ลักษณะเฉพาะของวัสดุขนาดนาโนโดยเครื่องเอ็กซเรย์ดิฟแฟร็กโทมิเตอร์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การประยุกต์ใช้วัสดุนาโนประเภทโฟโตคะตะลิสในการสลายตัวสารอินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมสิ่งทอและปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307565 Nanoscience and Nanotechnology in Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Nanoscience and nanotechnology in chemistry, synthesis and characterization of nanomaterial by X- ray diffractometer, scanning electron microscope and transmission electron microscope, applications of photocatalysis nanomaterials for degradation of organic compounds in environment, petroleum industry, textile industry and laboratories corresponding to the topics.

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

30307761 เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักการพื้นฐานและปรากฏการณ์ของเคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว การศึกษาการดูดซับระหว่างผิวสัมผัสของเหลว-ของเหลว ของแข็ง-ก๊าซ และของแข็ง-ของเหลว เพื่อการประยุกต์ใช้ในการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307761 Colloid Chemistry and Surface Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Fundamental 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 3 hours, Self Study 5 hours / week)

30307762 ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การไหลของของไหล การถ่ายโอนมวลสารและความร้อน ความคล้ายกันของการนำพาแบบต่าง ๆ สภาวะที่รอยต่อระหว่างวัสดุต่าง ๆ กระบวนการผลิตวัสดุ หลักการพื้นฐานของการวิเคราะห์เชิงเคมีในอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุ สเปกโทรเมทรีแบบปล่อยรังสีเชิงอะตอม สเปกโทรเมทรีแบบการเรืองรังสีเอ็กซ์ และสเปกโทรเมทรีแบบวัดการสูญเสียพลังงานของอิเล็กตรอน

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

30307762 Transport Phenomena and Chemical Analyses in Material Production 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Fluid flows, mass and heat transfers, similarities among different types of transports, boundary conditions at different types of interfaces process of material production, basic principles of chemical analysis in 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)

30307763 เคมีคอมพิวเตอร์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การใช้เคมีควอนตัมศึกษาทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล กลศาสตร์เชิงโมเลกุล หลักการและการประยุกต์ใช้วิธีแอบอิงิซิโอ วิธีเคมีเอมพิริกัล วิธีมอนทีคาร์โล วิธีมาตรฐานทางคอมพิวเตอร์อื่น ๆ และโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อใช้แก้ปัญหาทางเคมี

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

30307763 Computational Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

The usage of quantum chemistry for study of molecular orbital theory and molecular mechanics, principles and applications of *ab initio* method, semi-empirical method, Monte Carlo method, other basic computational methods and software packages to solve problems in chemistry.

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

30307764 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หัวข้อที่ทันสมัยหรือค้นพบใหม่และน่าสนใจในสาขาเคมีเชิงฟิสิกส์ การบรรยายหรืออภิปรายโดยนักวิทยาศาสตร์ที่มีความชำนาญในแต่ละด้านของเคมีเชิงฟิสิกส์ และการอภิปรายจากการศึกษาค้นคว้าของนักศึกษา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307764 Topics of Current Interests in Physical Chemistry 3 (2-3-5)

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 and related laboratory practices.

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

กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม

- 20307571 การออกแบบการทดลองและการควบคุมคุณภาพสำหรับ
อุตสาหกรรม
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

3 (2-3-5)

การออกแบบการทดลองแบบต่าง ๆ โดยใช้หลักการความน่าจะเป็นและทฤษฎีสถิติ การนำไปใช้ในการออกแบบงานวิจัย การวิเคราะห์ผลการทดลองและการสร้างแบบจำลองเชิงกลไก และเชิงการทดลอง หลักการและเทคนิคการควบคุมคุณภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์สำหรับ อุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติและแผนการสุ่มตัวอย่าง พื้นฐานการจัดการคุณภาพ สำหรับอุตสาหกรรม การประเมินความเสี่ยง และระบบมาตรฐาน ISO เครื่องมือทางสถิติสำหรับการประกันคุณภาพ

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

- 20307571 Experimental Design and Quality Control for Industry
Prerequisite : None

3 (2-3-5)

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, basic principles and techniques of product quality control for industry, statistical quality control and sampling plan, fundamental of quality management for Industry, risk assessment, ISO standard, statistical tools for quality assurance.

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

- 20307572 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

3 (2-3-5)

พลังงานฟอสซิล พลังงานทางเลือก แนวทางการพัฒนาพลังงานทางเลือก การเปรียบเทียบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาวะมนุษย์จากการใช้พลังงานฟอสซิลและพลังงานทางเลือก แนวทางการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาวะมนุษย์จากการใช้พลังงานฟอสซิล และพลังงานทางเลือก

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

- 20307572 Energy and Environmental Management for Industry
Prerequisite : None

3 (2-3-5)

Fossil energy, alternative energy, the improvement of alternative energy, comparison of environment and human health impacts between fossil

energy usage and alternative energy usage, guidelines for reducing environmental and human health impacts from the use of fossil and alternative energy.

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

20307573 หัวข้อสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การบรรยายต่าง ๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอุตสาหกรรม
(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

20307573 Selected Topic in Industrial Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

Series of lectures in interesting topics in industrial chemistry.

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

20307575 พฤติกรรมทางความร้อนของวัสดุและวัสดุอุตสาหกรรม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พฤติกรรมของวัสดุในอุตสาหกรรมเมื่อได้รับความร้อน ปฏิริยาซินเทอร์ริงในเซรามิก การหลอมแก้ว การถลุงโลหะ การบำบัดด้วยความร้อนในแก้วและโลหะ และการศึกษาการพัฒนานวัตกรรมจากองค์ความรู้ด้านพฤติกรรมทางความร้อนของวัสดุและวัสดุอุตสาหกรรม

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

20307575 Thermal Behaviour of Raw Materials and Industrial 3 (2-3-5)

Materials

Prerequisite : None

Thermal behavior of raw materials in glass, ceramics and metal industries, ceramic sintering, glass melting, metallurgy smelting, heat treatment in glass and metal, and study of innovation development from knowledges relevant to thermal behavior of raw materials and industrial materials.

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

20307576 เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยา 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานของตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีการเร่งปฏิกิริยา การออกแบบและการเลือกตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการผลิตตัวเร่งปฏิกิริยา การหาลักษณะเฉพาะเชิงกายภาพ และการตรวจสอบตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดโลหะบนฐานต่าง ๆ ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดกรดและซีโอไลต์และออกซิเดชันโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

20307576 Catalyst Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

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.

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

30307772 การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

สเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์วัสดุด้วยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์และการตีความ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโกปีแบบสถานะของแข็ง การวิเคราะห์วัสดุด้วยนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโกปีแบบสถานะของแข็งและการตีความ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

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

30307772 Advanced Spectroscopy for Material Characterization 3 (2-3-5)

Prerequisite : 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 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours / week)

30307773 การเปลี่ยนวัฏภาคของวัสดุอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อุณหพลศาสตร์ แผนผังวัฏภากระบบหนึ่งองค์ประกอบ แผนผังวัฏภากระบบสององค์ประกอบ แผนผังวัฏภากระบบสามองค์ประกอบ การแพร่ระหว่างผิวและโครงสร้างจุลภาค การแข็งตัว การเปลี่ยนในของแข็งโดยอาศัยการแพร่ การเปลี่ยนในของแข็งโดยไม่อาศัยการแพร่

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

30307773 Phase Transformations of the Industrial Materials 3 (3-0-6)

Prerequisite : 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)

- 30307774 เทอร์โมไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 ระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลวิภาคของระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลในระบบที่มีปฏิกิริยาเคมีสมดุลในระบบที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกันและกฎวิภาคของกิ๊บส์ กระบวนการไฟฟ้าเคมี ความก้าวหน้าใหม่ที่ประยุกต์ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมเคมี
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)
- 30307774 Advanced Thermodynamics for Industry 3 (2-3-5)
 Prerequisite : As approved by program committee
 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 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours / week)
- 30307775 ปรากฏการณ์การนำพา 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 การนำพาโดยการเคลื่อนที่ของโมเลกุล การนำพาในการไหลแบบราบเรียบหรือการนำพาในของแข็ง สมการของการเปลี่ยนแปลง การนำพาในการไหลแบบราบเรียบหรือการนำพาในของแข็งที่มีตัวแปรอิสระ 2 ตัว การนำพาในการไหลแบบปั่นป่วน การนำพาระหว่างวิภาคการ 2 วิภาคนำพาในระบบที่มีการไหลขนาดใหญ่
 (บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)
- 30307775 Transport Phenomena 3 (2-3-5)
 Prerequisite : As approved by program committee
 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 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours / week)
- 30307776 เทคโนโลยีสารลดแรงตึงผิว 3 (2-3-5)
 วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 การสังเคราะห์สารลดแรงตึงผิว ประเภทของสารลดแรงตึงผิว กระบวนการผลิตสารลดแรงตึงผิว การนำไปใช้งานสารลดแรงตึงผิว ทฤษฎีเบื้องต้นและกลไกการทำงานของสารลดแรงตึงผิว สารลดแรงตึงผิวในชีวิตประจำวัน การพัฒนาสารลดแรงตึงผิวและภาวะมลพิษ

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

30307776 Surfactant Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite : As approved by program committee

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

3) กลุ่มวิชาดุขุณินพนธ์ (Dissertation course)

30307891 ดุขุณินพนธ์ 1 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำดุขุณินพนธ์ กรอบแนวคิด การออกแบบ การทดลอง และวางแผนการทำดุขุณินพนธ์ ได้โจทยวิจัยในการทำดุขุณินพนธ์ การเสนอประเด็น ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการทำดุขุณินพนธ์ ภายใต้การปรึกษาของคณะกรรมการที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307891 Dissertation 1 6 (0-18-0)

Prerequisite : None

A comprehensive review of the research literature related to designated themes and a general topic of research interest, with a focus on a literature review of the anticipated dissertation topic, regularly discussions and reports by the doctoral student with the advisory committee on research problems.

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour / week)

30307892 ดุขุณินพนธ์ 2 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน : 30307891 ดุขุณินพนธ์ 1

ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุขุณินพนธ์อย่างสม่ำเสมอ รวบรวมการทบทวนวรรณกรรม สำหรับใช้เป็นกรอบกำหนดแนวทางการทำดุขุณินพนธ์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307892 Dissertation 2 6 (0-18-0)

Prerequisite : 30307891 Dissertation 1

Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and discussions by the doctoral student with the advisory committee on research problems, students will complete the integrative literature review and begin framing research questions for further pursuit.

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour / week)

30307893 ดุขุณินพนธ์ 3 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน : 30307892 ดุขุณินพนธ์ 2

ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

รวมถึงคำแนะนำเพื่อประมวลองค์ความรู้ สำหรับการเรียบเรียงเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307893 Doctoral Dissertation 3 6 (0-18-0)

Prerequisite : 30307892 Doctoral Dissertation 2

Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and discussions by the doctoral student with the 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.

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour / week)

30307894 คุชฌ์นิพนธ์ 4 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน : 30307893 คุชฌ์นิพนธ์ 3

ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำคุชฌ์นิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากคุชฌ์นิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307894 Dissertation 4 6 (0-18-0)

Prerequisite : 30307893 Dissertation 3

Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry. Regularly reports and discussions by the doctoral student with the 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)

30307895 คุชฌ์นิพนธ์ 5 12 (0-36-0)

วิชาบังคับก่อน : 30307894 คุชฌ์นิพนธ์ 4

ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำคุชฌ์นิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ

หลักสูตรแบบ 1.2 นักศึกษาทำคุชฌ์นิพนธ์อย่างต่อเนื่องด้วยความคิดสร้างสรรค์ ผสานทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง เข้ากับการรวบรวมผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

หลักสูตรแบบ 1.1 และ 2.2 นักศึกษาจะต้องประมวลองค์ความรู้จากคุชฌ์นิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ รวมทั้งการจัดทำรูปเล่มคุชฌ์นิพนธ์ฉบับร่าง

หลักสูตรแบบ 2.1 นักศึกษาจะต้องประมวลองค์ความรู้จากดุชนีพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุชนีพนธ์สมบูรณ์เพื่อนำเสนอ (บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 36 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307895 Dissertation 5 12 (0-36-0)

Prerequisite : 30307894 Dissertation 4

Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and discussions by the doctoral student with the advisory committee on research problems.

For Plan 1.2, student will continuously conduct research with creativity involving theories and principle together with data collection and analysis.

For Plans 1.1 and 2.2, students will be expected to present a draft of the scientific paper(s), a draft of literature review, and method sections of their dissertations by the end of this course.

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.

(Lecture 0 hour, Practice 36 hours, Self Study 0 hour / week)

30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6 12 (0-36-0)
 วิชาบังคับก่อน : 30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5
 ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา
 เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ
 หลักสูตรแบบ 1.2 นักศึกษาทำดุษฎีนิพนธ์อย่างต่อเนื่องด้วยความคิดสร้างสรรค์
 ผสานทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง เข้ากับการรวบรวมผลการทดลองและวิเคราะห์ผล รวมทั้ง
 เรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ
 หลักสูตรแบบ 1.1 และ 2.2 นักศึกษาจะต้องประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์
 เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์สมบูรณ์เพื่อ
 นำเสนอ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 36 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307896 Dissertation 6 12 (0-36-0)
 Prerequisite : 30307895 Dissertation 5
 Directed research and study of specific and advanced level problems
 in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and
 discussions by the doctoral student with the advisory committee on research
 problems.
 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 the scientific journal.
 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.
 (Lecture 0 hour, Practice 36 hours, Self Study 0 hour / week)

- 30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7 6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน : 30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6
ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์
(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)
- 30307897 Dissertation 7 6 (0-18-0)
Prerequisite : 30307896 Dissertation 6
Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and discussions by the doctoral student with the advisory committee on research problems, preparation of a dissertation or scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.
(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour / week)
- 30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8 6 (0-18-0)
วิชาบังคับก่อน : 30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7
ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์
(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307898 Dissertation 8 6 (0-18-0)

Prerequisite : 30307897 Dissertation 7

Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and discussions by the doctoral student with the advisory committee on research problems, preparation of a dissertation or scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour / week)

30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน : 30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8

ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอและการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307899 Dissertation 9 6 (0-18-0)

Prerequisite : 30307898 Dissertation 8

Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and discussions by the doctoral student with the advisory committee on research problems, research and preparation of a dissertation or scientific paper(s) required to earn a Ph.D. degree.

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour / week)

30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10 6 (0-18-0)

วิชาบังคับก่อน : 30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9

ศึกษาวิจัยข้อปัญหาทางเคมีขั้นสูงที่จำเพาะและน่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการรวบรวมเสนอประเด็นปัญหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคณะกรรมการที่ปรึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำดุษฎีนิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ การประมวลองค์ความรู้จากดุษฎีนิพนธ์ เพื่อการเรียบเรียงเขียนบทความงานวิจัยเพื่อการนำเสนอ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มดุษฎีนิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องลงทะเบียนอย่างต่อเนื่องจนทำดุษฎีนิพนธ์เสร็จสมบูรณ์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 18 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

30307900 Dissertation 10 6 (0-18-0)

Prerequisite : 30307899 Dissertation 9

Directed research and study of specific and advanced level problems in various topics in respective branches of chemistry, regularly reports and discussions by the doctoral student with the 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

(Lecture 0 hour, Practice 18 hours, Self Study 0 hour / week)

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	นางสาวรุติพรรณ อิมสุข	วิทยาศาสตร์ดุจบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เทคโนโลยีชีวภาพ เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2546 2544
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูสิต ปุณณิ	วิทยาศาสตร์ดุจบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547 2538 2534
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล	Doctor of Philosophy วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต นิติศาสตรบัณฑิต เนติบัณฑิตไทย	Chemistry เคมี เคมี นิติศาสตร์ เนติบัณฑิตไทย	La Trobe University, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สำนักอบรมศึกษากฎหมาย แห่งเนติบัณฑิตยสภา	2548 2541 2538 2559 2562

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	นางอรุณี คงดี อัลเดรด	Doctor rerum naturalium วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	Textile Chemistry วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ เคมี	University of Innsbruck, Austria มหาวิทยาลัยมิดเดิล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2547 2540 2536
2.	รองศาสตราจารย์	นางสาวฐิติพรรณ นิมสุข	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เทคโนโลยีชีวภาพ เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553 2546 2544
3.	รองศาสตราจารย์	นางสาววิรัชชา เครือพู	Doctor of Philosophy วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	Nanosciences and Nanotechnology วัสดุศาสตร์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2554 2548 2546
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูสิต ปุณณิ	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547 2538 2534
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล	Doctor of Philosophy วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต นิติศาสตรบัณฑิต เนติบัณฑิตไทย	Chemistry เคมี เคมี นิติศาสตร์ เนติบัณฑิตไทย	La Trobe University, Australia มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สำนักอบรมศึกษากฎหมาย แห่งเนติบัณฑิตยสภา	2548 2541 2538 2559 2562
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์	Doctor of Philosophy วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	Analytical Chemistry เคมี เคมี	University of Wales, Swansea, UK มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2544 2539
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ปิโตรเคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550 2543 2541
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายธานีทร์ แต่งกวารมย์	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีวิเคราะห์ เคมี ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมิดเดิล สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2550 2546 2541
9.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอนรรฆอร ศรีไสยเพชร	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เทคโนโลยีชีวเคมี เทคโนโลยีชีวเคมี เทคโนโลยี อุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550 2546 2542
10.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางอัจฉรา แก้วกล้า	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551 2541 2538
11.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552 2544 2540
12.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี เคมีวิเคราะห์ เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2553 2536 2531

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
13.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายสุรศักดิ์ ฤยมาลี	Doctor of Philosophy	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
14.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวชุติมา คงจัญญ	Doctor of Philosophy	Molecular Biology	Victoria University, Australia	2555
			Master of Agricultural Sciences	Molecular Biology	The University of Melbourne, Australia	2546
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2535
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ศึกษาศาสตร์-ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2531
15.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวเพชรดา กันหาดี	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
16.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์	Doctor of Philosophy	Physics	The University of Warwick, UK	2556
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
17.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์นันท์ นันตัง	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
18.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพัชรี อินธนู	Doctor of Philosophy	Petrochemistry Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			Master of Science	Polymer Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
19.	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองพิล	Doctor of Philosophy	Chemistry	University of Bristol, UK	2555
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2546
20.	อาจารย์	นายวัชร ชุ่มมงคล	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
21.	อาจารย์	นางสาววิรินทร์ดา ทะปะละ	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
22.	อาจารย์	นายเอกวิทย์ ตรีเนตร	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2558
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	พิษวิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	2543
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540

3.2.3 อาจารย์ผู้สอน

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
1.	รองศาสตราจารย์	นางอรุณี คงดี อัลเดรด	Doctor rerum naturalium	Textile Chemistry	University of Innsbruck, Austria	2547
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	วิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2540
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	พอลิเมอร์เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2536
2.	รองศาสตราจารย์	นางสาวลิศนา วัฒนะชีวะกุล	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สถิติ	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2550
			พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต	สถิติประยุกต์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	2538
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	สถิติ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2534
3.	รองศาสตราจารย์	นางสาววิรินธรา เครือฟู	Doctor of Philosophy	Nanoscience and Nanotechnology	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546
4.	รองศาสตราจารย์	นางสาวฐิติพรรณ นิมสุข	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เทคโนโลยีชีวภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
5.	รองศาสตราจารย์	นายธีรพล ธุระกิจเสรี	Doctor of Engineering	Mechanical Engineering	University of Tokyo, Japan	2556
			Master of Engineering	Mechanical Engineering	University of Tokyo, Japan	2553
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายภูสิต ปุณณิ	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2534
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล	Doctor of Philosophy	Chemistry	La Trobe University, Australia	2548
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
			นิติศาสตรบัณฑิต	นิติศาสตร์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2559
			เนติบัณฑิตไทย	-	สำนักอบรมศึกษากฎหมายแห่งเนติบัณฑิตยสภา	2562
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวสุภาพร แสงศรีจันทร์	Doctor of Philosophy	Analytical Chemistry	University of Wales, Swansea, UK	2548
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
9.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางอุทุมพร กันแก้ว	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	ปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2549
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
10.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายธานินทร์ แดงกวารัมย์	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2550
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2546
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	2541
11.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอนรรฆอร ศรีไสยเพชร	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2550
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เทคโนโลยีชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2546
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542
12.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางอัจฉรา แก้ววล้า	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
13.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอุษารัตน์ รัตนคำนวน	วิทยาศาสตร์ดุขบัณฑิต	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2551
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ ประยุกต์และ เทคโนโลยีสิ่งทอ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
14.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวรัชดาภรณ์ ปันทะรส	วิทยาศาสตร์ดุขบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สุรนารี	2552
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540
15.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2553
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมีวิเคราะห์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2536
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2531
16.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายสุรศักดิ์ กุยมาลี	Doctor of Philosophy	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554
			วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
17.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวชุติมา คงจัญญ	Doctor of Philosophy	Molecular Biology	Victoria University, Australia	2555
			Master of Agricultural Sciences	Molecular Biology	The University of Melbourne, Australia	2546
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2535
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ศึกษาศาสตร์- ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2531
18.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวเพชรดา กันทาดี	วิทยาศาสตร์ดุขบัณฑิต	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2556
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
19.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายณัฐพล เล่าห์รอดพันธุ์	Doctor of Philosophy	Physics	The University of Warwick, UK	2556
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548
20.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายศักดิ์นันท์ นันตัง	วิทยาศาสตร์ดุขบัณฑิต	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีวิศวกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548
21.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวพัชรี อินธนู	Doctor of Philosophy	Petrochemistry Technology	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
			Master of Science	Polymer Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
22.	อาจารย์	นางกิริติญา จันทรผง	วิทยาศาสตร์ดุขบัณฑิต	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2549
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2543
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540
23.	อาจารย์	นางสาวสายรุ้ง เมืองพิล	Doctor of Philosophy	Chemistry	University of Bristol, UK	2555
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2546
24.	อาจารย์	นายวชิระ ชุ่มมงคล	วิทยาศาสตร์ดุขบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555
			วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
			วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2547

ที่	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	ปี พ.ศ.
25.	อาจารย์	นางสาววีรินทร์ดา ทะปะละ	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2552
			วิทยาศาสตรบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
26.	อาจารย์	นายเอกวิทย์ ตรีเนตร	วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2558
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	พิษวิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	2543
			วิทยาศาสตรบัณฑิต	ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540
27.	อาจารย์	นางสาวนิรวรรณ ธรรมขันธุ์	Doctor of Philosophy	Chemistry	University of Alberdeen, UK	2559
			วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2548
			วิทยาศาสตรบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	2544
28.	อาจารย์	นางสาวปิยธิดา กล้าภู	Doctor of Philosophy	Chemistry	University of California, Santa Barbara, U.S.A.	2559
			Master of Arts	Chemistry	University of California, Santa Barbara, U.S.A.	2558
			วิทยาศาสตรบัณฑิต	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2553

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการทำวิจัยในประเทศ ในต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนนักศึกษา

การทำวิจัยในประเทศ ในต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนนักศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาได้เพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์วิจัย และเปิดโลกทัศน์งานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ สำหรับการแลกเปลี่ยนนักศึกษาเพื่อส่งเสริมการวิจัยกับหน่วยงานวิจัยในประเทศและในต่างประเทศ (Exchange student) ผ่านโครงการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์ (ทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย) และทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก) เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสทำวิจัยกับนักวิจัยชั้นนำของโลก และฝึกนักศึกษาให้สามารถใช้ชีวิต ปรับตัวได้ทั้งในประเทศและในต่างประเทศ

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้การทำวิจัยในประเทศ ในต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนนักศึกษา

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

1. บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางเคมีและประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
2. ได้ประเด็นหัวข้องานวิจัยหรือสร้างนวัตกรรม ที่ตรงความต้องการของผู้ใช้งานบัณฑิต
3. สามารถทำงานวิจัย และปรับตัวเข้ากับการทำงานของห้องปฏิบัติการ หน่วยงานวิจัยได้
4. มีความสามารถด้านภาษาต่างประเทศตามข้อกำหนดของแหล่งทุน หรือหน่วยงานวิจัย

4.2 ช่วงเวลา

การทำวิจัยในประเทศ ในต่างประเทศ การแลกเปลี่ยนนักศึกษา สามารถดำเนินกิจกรรมได้ตลอดปีการศึกษาโดยให้ยืดหยุ่นตามระยะเวลาของห้องปฏิบัติการของนักวิจัยในประเทศ/ในต่างประเทศ หรือระยะเวลาของแหล่งทุนที่นักศึกษาได้รับทุน

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์ หน่วยงานวิจัยที่รับนักศึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาคุณิพนธ์ โดยให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาคุณิพนธ์

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับโครงงานหรืองานวิจัย

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

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำการวิจัย การวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ อันเป็นเหตุเป็นผลโดยศึกษาและวิจัยอย่างละเอียดและเป็นระบบในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่และอาจนำไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นระบบภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์ นำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบรายงานความก้าวหน้าหรือเล่มคุณิพนธ์ โดยให้ถือปฏิบัติตามคู่มือการเขียนคุณิพนธ์ของมหาวิทยาลัยที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในองค์ความรู้ที่เป็นแก่น รวมถึงข้อมูลเฉพาะทางทฤษฎี หลักการและแนวคิดที่เป็นรากฐานในงานวิจัย

2. สามารถสังเคราะห์ ทฤษฎี สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมจากการวิจัยทางด้านเคมีประยุกต์ โดยการบูรณาการแนวคิดต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกสาขาวิชา ตลอดจนสามารถพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหาวิจัยด้วยวิธีการใหม่ ๆ อย่างมีอาชีพ

3. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลวิจัยต่าง ๆ เพื่อให้มีความรู้ที่เป็นปัจจุบัน รวมถึงประเด็นปัญหาสำคัญที่จะเกิดขึ้นได้ จนสามารถพัฒนาเป็นข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาได้อย่างชาญฉลาด

4. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติจากงานวิจัยเพื่อสรุปปัญหาและเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหาโดยเจาะลึกในสาขาวิชาเคมีประยุกต์ โดยการนำเสนอรายงานในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

6. มีความสามารถสูงในการแสดงความคิดเห็นด้านวิชาการและวิชาชีพด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด รวมถึงสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์และแสดงออกอย่างโดดเด่นในการเป็นผู้นำในทางวิชาการและวิชาชีพ

5.3 ช่วงเวลา

ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.4 จำนวนหน่วยกิตคุณิพนธ์

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

5.5 การเตรียมการ

1. อาจารย์ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคุณิพนธ์ เพื่อให้คำแนะนำแก่นักศึกษาโดยนักศึกษาเป็นผู้เลือกหัวข้อวิจัยที่ตนสนใจโดยสอดคล้องกับความเชี่ยวชาญของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานวิจัยและความก้าวหน้าวิจัยของนักศึกษา ตลอดระยะเวลาการศึกษา

3. จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอต่อการใช้งาน มีเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

4. จัดให้มีการแนะนำและดูแลความปลอดภัยของนักศึกษาในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือสารเคมี ตลอดการทำงานนอกเวลา

5. มีห้องพักนักศึกษาตลอดจนคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ รวมทั้งการเชื่อมต่อสื่อสารกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งในศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยและในห้องปฏิบัติการของหลักสูตร

5.6 กระบวนการประเมินผล

1. จัดให้มีการประเมินการทำคุณิพนธ์อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง โดยใช้การประเมินจากรายงานความก้าวหน้า หรือการนำเสนอความก้าวหน้าแบบปากเปล่า

2. กำหนดให้มีประเมินผลโดยไม่มีระดับแต่มีคะแนน ให้แสดงผลการศึกษาด้วยอักษร S (Satisfactory) หรือ U (Unsatisfactory) กรณีอื่น ๆ ให้ประเมินผลตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

3. ในการประเมินผลขั้นสุดท้ายของการวิจัย ให้ประเมินผลตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

4. การประเมินผลรูปเล่มวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตรในขณะนั้น

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมิน

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีภาวะผู้นำในวงการวิชาการในระดับชาติและนานาชาติ	กลยุทธ์ - ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ไปทำวิจัย หรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในหรือต่างประเทศเพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ - ส่งเสริมให้นักศึกษาทำกิจกรรมร่วมกับชุมชนและหน่วยงานระดับชาติ นานาชาติ เพื่อให้ศึกษามีโอกาสฝึกการเป็นผู้นำทางด้านวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยี ตัวชี้วัด - นักศึกษาทุกคนในหลักสูตรได้รับโอกาสในการทำวิจัยกับหน่วยวิจัยชั้นนำในประเทศหรือในต่างประเทศ - นักศึกษาได้เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ชุมชนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง - นักศึกษาทุกคนเข้าร่วมโครงการบริการวิชาการ เพื่อป้มาพะภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี
2. มีความสามารถด้านภาษาต่างประเทศในระดับนานาชาติ	กลยุทธ์ - ส่งเสริมให้นักศึกษาได้นำเสนอผลงานวิจัยแบบปากเปล่า (Oral Presentation) ในระดับนานาชาติ - ส่งเสริมให้นักศึกษาตีพิมพ์บทความวิจัยภาษาอังกฤษในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ตัวชี้วัด - นักศึกษาทุกคนได้เข้าร่วมประชุมวิชาการในระดับนานาชาติและนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า - ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

รายวิชาในระดับปริญญาเอก

2.1 คุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) มีความยึดมั่นในความดีงามทางวิชาการ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย และตรงต่อเวลา
- 2) มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับปัญหาคุณธรรม และจริยธรรมที่ซับซ้อน
- 3) มีภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม และจริยธรรม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) ปลุกฝังให้มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ สุจริต มีความรับผิดชอบ
- 2) จัดให้มีการอบรมจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ
- 3) อาจารย์ผู้สอนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติหรือ กรณีตัวอย่าง ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา
- 4) จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมโดยเชิญวิทยากรผู้มีประสบการณ์หรือผู้นำทางศาสนาต่าง ๆ บรรยายพิเศษเกี่ยวกับจริยธรรม คุณธรรมที่ศาสนิกชนพึงปฏิบัติ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่มอบหมาย
- 2) ประเมินการตรงต่อเวลา การมีวินัย ความมีน้ำใจ ความซื่อสัตย์สุจริตของนักศึกษา
- 3) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับ ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
- 4) ประเมินจากแบบประเมินพฤติกรรมและการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมและจริยธรรม
- 5) ประเมินจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดประเด็นที่เกี่ยวข้อง
- 6) ประเมินโดยการสุ่มตรวจการอ้างอิง แหล่งข้อมูลเชิงวิชาการจากผลงานนักศึกษา

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาที่ศึกษาได้อย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้หรือความเข้าใจใหม่ ๆ ในศาสตร์สาขานั้น ๆ
- 2) มีความสามารถในการบูรณาการเนื้อหาในสาขาวิชาการของตนกับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 3) มีความสามารถในการประเมินค่า และพัฒนาสาขาวิชาการของตนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงใหม่ ในระดับชาติและนานาชาติ

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การจัดศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเสริมการเรียนรู้

- 2) ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การยกตัวอย่างกรณีศึกษา หรือการตั้งโจทย์คำถาม สถานการณ์จำลองบทบาทสมมติ เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและซักถามข้อสงสัย
- 3) การค้นคว้าหาความรู้ การศึกษาดูงานนอกสถานที่ ตลอดจนการดำเนินการวิจัย และจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอ
- 4) การบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทาง

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การสอบข้อเขียน การสอบประมวลความรอบรู้ การสอบคุชชินีพนธ์
- 2) ประเมินจากการมีส่วนร่วม ความกระตือรือร้นในชั้นเรียน รายงานที่มอบหมาย โครงร่างคุชชินีพนธ์ และการนำเสนอ
- 3) ประเมินจากความก้าวหน้าของการดำเนินการทดลองวิจัย และการสรุปผลการทดลอง

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีวัฒนธรรมการวิจัยที่เข้มแข็ง มีความสามารถและทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ
- 2) มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน
- 3) มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล เข้าใจสาเหตุของปัญหา และประยุกต์ความรู้ในการแก้ไขปัญหา เช่น การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) หรือ การจัดทำโครงการ (Project Based Learning)
- 2) มอบหมายงานที่พัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิพากษ์ได้ โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย
- 3) มอบหมายให้ผู้เรียนทำรายงานค้นคว้าข้อมูลในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาบูรณาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระตุ้นให้มีการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Research Based Learning)
- 5) จัดชั่วโมงสัมมนา โดยให้นักศึกษาเข้าร่วมสัมมนากับสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความคิดเชิงบูรณาการ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินจากการสอบข้อเขียน การสอบประมวลความรอบรู้ การสอบคุชชินีพนธ์
- 2) ประเมินจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น การนำเสนอรายงาน โครงร่างคุชชินีพนธ์ การดำเนินงานวิจัย
- 3) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนและผลจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีจิตสำนึกต่อภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และเคารพสิทธิของผู้อื่น
- 2) มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับข้อโต้แย้ง และปัญหาต่าง ๆ
- 3) มีทักษะการเป็นผู้นำและแสดงออกได้อย่างเหมาะสมตามโอกาส

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนด้วยตนเองและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
- 2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาทุกคนได้เสนอความคิดเห็น โดยการจัดอภิปรายและเสวนา งานที่ได้รับมอบหมายให้ค้นคว้า
- 3) มอบหมายการดำเนินการวิจัยซึ่งต้องวางแผน ติดต่อประสานงานกับผู้อื่นในการหาข้อมูลหรือขอความร่วมมือด้านต่าง ๆ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สังเกตพฤติกรรมจากการระดมความคิดเห็น การอภิปราย การสัมมนา รวมถึงการแสดงออกถึงภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 2) ประเมินจากผลงานของกลุ่มและผลงานของผู้เรียนในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย และทักษะการนำเสนอ การอภิปรายผลงานของกลุ่มต่าง ๆ
- 3) ติดตามการทำงานของนักศึกษาเป็นระยะ โดยการสัมภาษณ์และบันทึกพฤติกรรมเป็นรายบุคคล

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล คัดกรอง และนำเสนอข้อมูลได้
- 2) มีความสามารถในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบุคคลต่าง ๆ ในวงการวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ
- 3) มีความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิชาการในรูปสิ่งตีพิมพ์ในระดับชาติและนานาชาติ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการค้นคว้า การถ่ายทอดโดยใช้ภาษาและเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อการสื่อสาร

- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้จากฐานข้อมูลต่าง ๆ เรียบเรียงข้อมูล พร้อมการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล และให้ความสำคัญในการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการนำเทคนิคทางสถิติและทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาประยุกต์ใช้
- 5) มอบหมายให้นักศึกษาจัดทำรายงาน หรือทำโครงงานย่อย ที่ต้องใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

2.6 ผลการเรียนรู้อื่น ๆ (ถ้ามี) ไม่มี

รายวิชาในระดับปริญญาโท

2.1 คุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) มีความยึดมั่นในความดีงามทางวิชาการ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย และตรงต่อเวลา
- 2) มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับปัญหาคุณธรรม และจริยธรรมที่ซับซ้อน
- 3) มีภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม และจริยธรรม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) ปลูกฝังให้มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ สุจริต มีความรับผิดชอบ
- 2) จัดให้มีการอบรมจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ
- 3) อาจารย์ผู้สอนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติหรือ กรณีตัวอย่าง ตลอดจนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา
- 4) จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมโดยเชิญวิทยากรผู้มีประสบการณ์หรือผู้นำทางศาสนาต่าง ๆ บรรยายพิเศษเกี่ยวกับจริยธรรม คุณธรรมที่ศาสนิกชนพึงปฏิบัติ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- 1) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่มอบหมาย
- 2) ประเมินการตรงต่อเวลา การมีวินัย ความซื่อสัตย์สุจริตของนักศึกษา
- 3) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง
- 4) ประเมินจากแบบประเมินพฤติกรรมและการเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมและจริยธรรม
- 5) ประเมินจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดประเด็นที่เกี่ยวข้อง
- 6) ประเมินโดยการสุ่มตรวจการอ้างอิง แหล่งข้อมูลเชิงวิชาการจากผลงานนักศึกษา

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชาที่ศึกษาได้อย่างถ่องแท้
- 2) มีความสามารถในการบูรณาการเนื้อหาในสาขาวิชาการของตนกับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 3) มีความสามารถในการประเมินค่า และพัฒนาสาขาวิชาการของตนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงใหม่ในระดับชาติ

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 การสอบประมวลความรู้ การสอบวิทยานิพนธ์
- 2) ประเมินจากความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น การตอบคำถาม การซักถาม จากรายงานที่มอบหมาย โครงร่างวิทยานิพนธ์ และการนำเสนอ
- 3) ประเมินจากความก้าวหน้าของการดำเนินการทดลองวิจัยและการสรุปผลการทดลอง

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) มีความสามารถเชิงการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ
- 2) มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหา
- 3) มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและพัฒนาองค์ความรู้

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล เข้าใจสาเหตุของปัญหา และประยุกต์ความรู้ในการแก้ไขปัญหา เช่น การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) หรือ การจัดทำโครงการ (Project Based Learning)
- 2) มอบหมายงานที่พัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิพากษ์ได้ โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย
- 3) มอบหมายให้ผู้เรียนทำรายงานค้นคว้าข้อมูลในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องนำมาบูรณาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Research Based Learning)
- 5) จัดชั่วโมงสัมมนา โดยให้นักศึกษาเข้าร่วมสัมมนากับสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความคิดเชิงบูรณาการ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินจากการสอบข้อเขียน การสอบประมวลความรู้ การสอบวิทยานิพนธ์
- 2) ประเมินจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น การนำเสนอรายงาน โครงร่างวิทยานิพนธ์ การดำเนินงานวิจัย โดยมุ่งเน้นไปที่กระบวนการแก้ไขปัญหา และการวิเคราะห์ผลที่ได้
- 3) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนและผลจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีจิตสำนึกต่อภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และเคารพสิทธิของผู้อื่น

2) มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับข้อโต้แย้ง และปัญหาต่าง ๆ

3) มีทักษะการเป็นผู้นำและแสดงออกได้อย่างเหมาะสมตามโอกาส

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนด้วยตนเองและระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

2) เปิดโอกาสให้นักศึกษาทุกคนได้เสนอความคิดเห็น โดยการจัดอภิปรายและเสวนา งานที่ได้รับมอบหมายให้ค้นคว้า

3) มอบหมายการดำเนินการวิจัยซึ่งต้องวางแผน ติดต่อประสานงานกับผู้อื่นในการทำข้อมูลหรือขอความร่วมมือด้านต่าง ๆ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) สังเกตพฤติกรรมจากการระดมความคิดเห็น การอภิปราย การสัมมนา รวมถึงการแสดงออกถึงภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ การทำงานร่วมกับผู้อื่น

2) ประเมินจากผลงานของกลุ่มและผลงานของผู้เรียนในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

3) ติดตามการทำงานของนักศึกษาเป็นระยะ โดยการสัมภาษณ์และบันทึกพฤติกรรมเป็นรายบุคคล

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) มีความสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูล คัดกรอง และนำเสนอข้อมูลได้

2) มีความสามารถในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบุคคลต่าง ๆ ในวงการวิชาการระดับชาติ

3) มีความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิชาการในรูปสิ่งตีพิมพ์ในระดับชาติ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ

2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะภาษาเพื่อการสื่อสารทั้งการพูด การฟังและการเขียน

- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้จากฐานข้อมูลต่าง ๆ เรียบเรียงข้อมูล พร้อมการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล และให้ความสำคัญในการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการนำเทคนิคทางสถิติและทางคณิตศาสตร์พื้นฐานมาประยุกต์ใช้
- 5) มอบหมายให้นักศึกษาจัดทำรายงาน หรือทำโครงงานย่อย ที่ต้องใช้เทคนิคทางสถิติและคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

2.6 ผลการเรียนรู้อื่น ๆ (ถ้ามี) ไม่มี

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อ พัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307797 สัมนา 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307798 สัมนา 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307799 สัมนา 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307800 สัมนา 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2) คุชณินพนธ์															
30307891 คุชณินพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 คุชณินพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 คุชณินพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 คุชณินพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 คุชณินพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 คุชณินพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 คุชณินพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 คุชณินพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 คุชณินพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 คุชณินพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง															

3) วิชาเอกเลือก															
กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์															
20307511 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	○			●	○		○			●			○		
20307512 การวิเคราะห์เชิง ไฟฟ้าเคมี	○			●	○					●			●	○	

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
20307513 การวิเคราะห์เชิง สเปกโทรสโกปี	○			●	○					●			●	○	
20307514 เทคนิคการแยกเพื่อ การวิเคราะห์	○			●	○					●			○		
20307515 เคมีอาชีววิทยา	○			●	●					●			●	○	
30307711 อิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง สำหรับนักเคมี	●			●	○		●			●			○		
30307712 ไบโอเซนเซอร์	●			●	○		●			●			○		
30307713 เคมีเมตริก	●			●	○		●			●			○		
30307714 แมสสเปกโตรเมตรี และระบบเชื่อมต่อ	●			●	○		●			●			○		
30307715 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีวิเคราะห์	●			●	○		●			●			○		
กลุ่มวิชาชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี															
20307521 การประยุกต์ใช้ ชีวเคมีทางการแพทย์	●		○	●	●	○	○	●		●	○	○	●		
20307522 เทคโนโลยีของ โปรตีนและเอนไซม์	●		○	●	●	○		●	○	●	●	○	●	○	○
20307523 เทคโนโลยีของ คาร์โบไฮเดรตและไขมัน				●	●	○	●	●		○	●		●		
20307524 สารออกฤทธิ์ทาง ชีวภาพ	●		●	●	●	○		●	○	●	●	○	●	○	○
20307525 เครื่องมือทางชีวเคมี	●		○	●	●	○	●	●		○	●		●		
30307721 ชีวเคมีขั้นสูง	●			●	●	○	○	●		●	○	○	●		
30307722 เซลล์ชีววิทยาและ อณูชีวเคมี	●			●	●	○	○	○		○	●	○	●		
30307723 ยีนและจีโนม	●			●	●	○	○	○		○	●	○	●		
หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง															
30307724 หัวข้อที่น่าสนใจทาง ชีวเคมี	●			●	●	○	○	●		○	●	○	●		
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์															
20307531 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง				●	●		●			○					
20307533 สเปกโทรสโกปีของ สารประกอบอินทรีย์	○			●	●		●	●		○			●		
20307534 เคมีออร์แกนเมทัล ลิก	○			●	○		●	●		○			●		
20307535 เคมีซูพราโมเลกุล				●	○		●			○					
20307536 ผลึกศาสตร์	○			●			●			○			●		

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307732 สเปกโทรสโกปีและ ผลึกศาสตร์ของสารประกอบ อินทรีย์และโคออร์ดิเนชัน	○				●			●		○			●		
30307734 หัวข้อที่น่าสนใจทาง เคมีอินทรีย์	○				●			●		○			●		
30307735 ตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อ เคมีที่ยั่งยืน	○				●			●		○			●		
30307737 การออกแบบผลึก สำหรับสารประกอบอินทรีย์					●		●			○			●		
30307738 ความก้าวหน้าของ การสังเคราะห์และหา ลักษณะเฉพาะของวัสดุอินทรีย์	○				●			●		○			●		
กลุ่มวิชาเคมีพอลิเมอร์และ เทคโนโลยีสิ่งทอ															
20307541 ปฏิบัติการ สังเคราะห์และการตรวจสอบ ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
20307542 สมบัติและการ ทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
20307543 การขึ้นรูปและการ ไหลของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
20307544 เคมีสิ่งทอและ เทคโนโลยีสิ่งทอ	●			●	○		●	●		●			●	●	○
หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง															
20307545 เคมีของสีและการ ย้อม	●			●	○		●	●		●			●	●	○
30307741 กลไกและ จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิ- เมอไรเซชันและการตรวจ ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
30307742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของ พอลิเมอร์	●			●	○		●			●			○		
30307743 พอลิเมอร์ผสมและ วัสดุเชิงประกอบ	●			●	○		●			●			○		
30307744 เคมีของอุตสาหกรรม สิ่งทอ	●			●	○		●			●			○		
30307745 การวิเคราะห์และ ทดสอบสมบัติสิ่งทอ	●			●	○		●			●			○		
กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ															
20307551 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●			●			●	○		●	○	○	●		

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
20307552 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307553 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติชั้นสูง	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307554 การสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา	●			●			●	○		●	○	○	●		
30307751 ปฏิบัติและการสังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
30307752 สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
30307753 สเตอริโอเคมีขั้นสูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
30307754 สารประกอบโลหะอินทรีย์ในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
30307755 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีอินทรีย์	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง															
กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์															
20307561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307562 จลนพลศาสตร์เคมี	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307563 นิวเคลียร์และเคมีรังสี	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307564 เคมีควอนตัม	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307565 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	●			●			●	○		●	○	○	●		
30307761 เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว	●			●	○		●			●			○		
30307762 ปรากฏการณ์การนำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมีในกระบวนการผลิตวัสดุ	●			●	○		●			●			○		
30307763 เคมีคอมพิวเตอร์	●			●	○		●			●			○		
30307764 หัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●			●	○		●			●			○		
กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม															
20307571 การออกแบบการทดลองและการควบคุมคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรม	●			●	●		●			●			●	●	
20307572 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม	●			●	●		●			●			●	●	

[illegible]

4. ผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร และสอดคล้องกับ Bloom Taxonomy ระดับใด

PLO	Outcome Statement	Specific LO	Generic LO	Level
PLO1	มีคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อสังคม ในการประกอบอาชีพ		✓	U
PLO2	มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ		✓	Ap
PLO3	วางแผนงานวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์เข้ากับการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม	✓		E
PLO4	สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเคมีประยุกต์สู่ระดับชาติ หรือนานาชาติ	✓		C

Bloom's Taxonomy U= Remembering/Understanding A= Applying/Analyzing E= valuating/Creating

5. ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้กับหลักสูตรกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

PLO	รายละเอียด	สกอ	ผู้ใช้งานบัณฑิต	วิชาชีพ	ภาคสังคม	อื่นๆ
PLO1	มีคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อสังคมในการประกอบอาชีพ		M	M	F	
PLO2	มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ		F	F	F	
PLO3	วางแผนงานวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์เข้ากับการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม		F	F	F	
PLO4	สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเคมีประยุกต์สู่ระดับชาติ หรือนานาชาติ	P	F	F	F	

F – Fully fulfilled M – Moderately fulfilled P – Partially fulfilled

6. ความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs กับรายวิชา และผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิของหลักสูตร

แผน 1.1

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PLO1 มีคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อสังคมในการประกอบอาชีพ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
PLO2 มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
PLO3 วางแผนงานวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์เข้ากับการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
PLO4 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเคมีประยุกต์สู่ระดับชาติ หรือนานาชาติ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

แผน 1.2

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PLO1 มีคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่องานในการประกอบอาชีพ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307797 สัมนา 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307798 สัมนา 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307799 สัมนา 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307800 สัมนา 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLO2 มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307797 สัมนา 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307798 สัมนา 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307799 สัมนา 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307800 สัมนา 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLO3 วางแผนงานวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์เข้ากับการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLO4 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเคมีประยุกต์สู่ระดับชาติ หรือนานาชาติ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

แผน 2.1

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PLO1 มีคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อสังคมในการประกอบอาชีพ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
PLO2 มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
PLO3 วางแผนงานวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์เข้ากับการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307711 อิเล็กทรอนิกส์ ขั้นสูงสำหรับนักเคมี	●			●	○		●			●			○		
30307712 ไบโอบีโอสาย	●			●	○		●			●			○		
30307713 เคมีเมตริก	●			●	○		●			●			○		

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307714 แมสสเปกโทร- เมตรีและระบบเชื่อมต่อ	●			●	○		●			●			○		
30307715 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีวิเคราะห์	●			●	○		●			●			○		
30307721 ชีวเคมีขั้นสูง	●			●	●	○	○	●		●	○	○	●		
30307722 เซลล์ชีววิทยา และอนุชีวเคมี	●			●	●	○	○	○		○	●	○	●		
30307723 ยีนและจีโนม	●			●	●	○	○	○		○	●	○	●		
30307724 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางชีวเคมี	●			●	●	○	○	●		○	●	○	●		
30307732 สเปกโทรสโกปี และผลึกศาสตร์ของ สารประกอบอินทรีย์และ โคออร์ดิเนชัน	○				●			●		○			●		
30307734 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีอินทรีย์	○				●			●		○			●		
30307735 เคมีของตัวเร่ง ปฏิกิริยา	○				●			●		○			●		
30307737 การออกแบบ ผลิตภัณฑ์สำหรับสารประกอบ อินทรีย์	○				●		●			○			●		
30307738 ความก้าวหน้า ของการสังเคราะห์และ หาลักษณะเฉพาะของวัสดุ อินทรีย์	○				●			●		○			●		
30307741 กลไกและ จลนศาสตร์ของปฏิกิริยา พอลิเมอไรเซชันและการ ตรวจจลนศาสตร์เฉพาะของ พอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
30307742 เคมีเชิงฟิสิกส์ ของพอลิเมอร์	●			●	○		●			●			○		
30307743 การขึ้นรูปและ การไหลของพอลิเมอร์	●			●	○		●			●			○		
30307744 เคมีของ อุตสาหกรรมสิ่งทอ	●			●	○		●			●			○		
30307745 การวิเคราะห์ และทดสอบสมบัติสิ่งทอ	●			●	○		●			●			○		
30307751 ปฏิกิริยาและ การสังเคราะห์ทางเคมี อินทรีย์ขั้นสูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●	○	○

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307752 สารประกอบ เฮเทอโรไซคลิกชั้นสูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●	○	○
30307753 สเตอริโอเคมีขั้น สูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●	○	○
30307754 สารประกอบ โลหะเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	●			●	○		●	○		●	○	○	●	○	○
30307755 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีอินทรีย์	●			●	○		●	○		●	○	○	●	○	○
30307761 เคมีคอลลอยด์ และเคมีพื้นผิว	●			●	○		●			●			○		
30307762 ปรากฏการณ์ การนำพาและการวิเคราะห์ เชิงเคมีในกระบวนการผลิต วัสดุ	●			●	○		●			●			○		
30307763 เคมี คอมพิวเตอร์	●			●	○		●			●			○		
30307764 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●			●	○		●			●			○		
30307772 การวิเคราะห์ วัสดุด้วยเทคนิคสเปกโทร- สโกปีขั้นสูง	●			●	●	●	●	●	○	●	○		●	●	○
30307773 การเปลี่ยน วิภาคของวัสดุ อุตสาหกรรม	●			●	●	●	●			●			●	●	
30307774 เทอร์โม ไดนามิกส์ขั้นสูงสำหรับ อุตสาหกรรม	●			●	●		●				●		●		
30307775 ปรากฏการณ์ การนำพา	●			●	●		●				●		●		
30307776 เทคโนโลยีสาร ลดแรงตึงผิว	●			●	●		●						●		
30307891 คุชกุ์นิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 คุชกุ์นิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 คุชกุ์นิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 คุชกุ์นิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 คุชกุ์นิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 คุชกุ์นิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○

PLO4 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเคมีประยุกต์

ระดับชาติ หรือนานาชาติ

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

แผน 2.2

[illegible]

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PLO2 มีทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาศักยภาพสู่การเป็นนักวิจัยมืออาชีพ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307791 สัมนา 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307792 สัมนา 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307793 สัมนา 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307794 สัมนา 4	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307795 สัมนา 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307796 สัมนา 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307797 สัมนา 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307798 สัมนา 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307799 สัมนา 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307800 สัมนา 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLO3 วางแผนงานวิจัยเพื่อนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์เข้ากับการเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
20307511 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง	○			●	○		○			●			○		
20307512 การวิเคราะห์เชิง ไฟฟ้าเคมี	○			●	○					●			●	○	
20307513 การวิเคราะห์เชิง สเปกโทรสโกปี	○			●	○					●			●	○	
20307514 เทคนิคการแยก เพื่อการวิเคราะห์	○			●	○					●			○		
20307515 เคมีอาชีววิทยา	○			●	●					●			●	○	
30307711 อิเล็กทรอนิกส์ขั้น สูงสำหรับนักเคมี	●			●	○		●			●			○		
30307712 ไปโอเซนเซอร์	●			●	○		●			●			○		
30307713 เคมีเมตริก	●			●	○		●			●			○		
30307714 แมสสเปกโตร- เมทรีและระบบเชื่อมต่อ	●			●	○		●			●			○		

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307715 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีวิเคราะห์	●			●	○		●			●			○		
20307521 การประยุกต์ใช้ ชีวเคมีทางการเกษตร	●		○	●	●	○	○	●		●	○	○	●		
20307522 เทคโนโลยีของ โปรตีนและเอนไซม์	●		○	●	●	○		●	○	●	●	○	●	○	○
20307523 เทคโนโลยีของ คาร์โบไฮเดรตและไขมัน				●	●	○	●	●		○	●		●		
20307524 สารออกฤทธิ์ทาง ชีวภาพ	●		●	●	●	○		●	○	●	●	○	●	○	○
20307525 เครื่องมือทาง ชีวเคมี	●		○	●	●	○	●	●		○	●		●		
30307721 ชีวเคมีขั้นสูง	●			●	●	○	○	●		●	○	○	●		
30307722 เซลล์ชีววิทยาและ อนุชีวเคมี	●			●	●	○	○	○		○	●	○	●		
30307723 ยีนและจีโนม	●			●	●	○	○	○		○	●	○	●		
30307724 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางชีวเคมี	●			●	●	○	○	●		○	●	○	●		
20307531 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง				●	●		●			○					
20307533 สเปกโทรสโกปี ของสารประกอบอนินทรีย์	○			●	●		●	●		○			●		
20307534 เคมีออร์แกโน- เมทัลลิก	○			●	○		●	●		○			●		
20307535 เคมีซูพราโมเลกุล				●	○		●			○					
20307536 ผลึกศาสตร์	○			●			●			○			●		
30307732 สเปกโทรสโกปี และผลึกศาสตร์ของ สารประกอบอนินทรีย์และ โคออร์ดิเนชัน	○							●		○			●		
30307734 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีอนินทรีย์	○				●			●		○			●		
30307735 ตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อ เคมีที่ยั่งยืน	○				●			●		○			●		
30307737 การออกแบบผลึก สำหรับสารประกอบอนินทรีย์	○				●		●			○			●		
30307738 ความก้าวหน้าของ การสังเคราะห์และ หาลักษณะเฉพาะของวัสดุ อนินทรีย์	○				●			●		○			●		

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
20307541 ปฏิบัติการ สังเคราะห์และการตรวจสอบ ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
20307542 สมบัติและการ ทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
20307543 การขึ้นรูปและการ ไหลของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
20307544 เคมีสิ่งทอและ เทคโนโลยีสิ่งทอ	●			●	○		●	●		●			●	●	○
20307545 เคมีของสีและการ ย้อม	●			●	○		●	●		●			●	●	○
30307741 กลไกและ จลนศาสตร์ของปฏิกิริยา พอลิเมอร์ไรเซชันและการตรวจ ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	○			●	○		●			●			○		
30307742 เคมีเชิงฟิสิกส์ของ พอลิเมอร์	●			●	○		●			●			○		
30307743 พอลิเมอร์ผสมและ วัสดุเชิงประกอบ	●			●	○		●			●			○		
30307743 การขึ้นรูปและการ ไหลของพอลิเมอร์	●			●	○		●			●			○		
30307744 เคมีของ อุตสาหกรรมสิ่งทอ	●			●	○		●			●			○		
30307745 การวิเคราะห์และ ทดสอบสมบัติสิ่งทอ	●			●	○		●			●			○		
20307551 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307552 การพิสูจน์ เอกลักษณ์ทางสเปกโทรสโกปี ของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307553 เคมีผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติขั้นสูง	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307554 การสังเคราะห์สาร ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อเป็นยา	●			●			●	○		●	○	○	●		
30307751 ปฏิบัติการและการ สังเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ขั้น สูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
30307752 สารประกอบ เฮเทอโรไซคลิก	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
30307753 สเตอริโอเคมีขั้นสูง	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
30307754 สารประกอบโลหะ เคมีอินทรีย์สังเคราะห์	●			●	○		●	○		●	○	○	●		

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307755 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีอินทรีย์	●			●	○		●	○		●	○	○	●		
20307561 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้น สูง	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307562 จลนพลศาสตร์เคมี	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307563 นิวเคลียร์และเคมี รังสี	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307564 เคมีควอนตัม	●			●			●	○		●	○	○	●		
20307565 วิทยาศาสตร์นาโน และเทคโนโลยีนาโนทางเคมี	●			●			●	○		●	○	○	●		
30307761 เคมีคอลลอยด์และ เคมีพื้นผิว	●			●	○		●			●			○		
30307762 ปรากฏการณ์การ นำพาและการวิเคราะห์เชิงเคมี ในกระบวนการผลิตวัสดุ	●			●	○		●			●			○		
30307763 เคมีคอมพิวเตอรื	●			●	○		●			●			○		
30307764 หัวข้อที่น่าสนใจ ทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●			●	○		●			●			○		
20307571 การออกแบบการ ทดลองและการควบคุม คุณภาพสำหรับอุตสาหกรรม	●			●	●		●			●			●	●	
20307572 การจัด การพลังงานและสิ่งแวดล้อมใน อุตสาหกรรม	●			●	●		●			●			●	●	
20307573 หัวข้อสนใจทาง เคมีอุตสาหกรรม	●			●	●		●			●			●	●	
20307575 พฤติกรรมทาง ความร้อนของวัสดุและวัสดุ อุตสาหกรรม	●	○		●	●	○	●	○		●			●	●	
20307576 เทคโนโลยีตัวเร่ง ปฏิกิริยา	●		○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	●	○	
30307772 การวิเคราะห์วัสดุ ด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้น สูง	●			●	●	●	●	●	○	●	○		●	●	○
30307773 การเปลี่ยนวัฏภาค ของวัสดุอุตสาหกรรม	●			●	●	●	●			●			●	●	
30307774 เทอร์โมไดนามิกส์ ขั้นสูงสำหรับอุตสาหกรรม	●			●	●		●	●			●		●	●	
30307775 ปรากฏการณ์การ นำพา	●			●	●		●	●			●		●		

รายวิชา	ด้านคุณธรรม และจริยธรรม			ทักษะความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ			ทักษะวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30307776 เทคโนโลยีสารสนเทศ แรงดึงผิว	●			●	●		●	●					●		
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PLO4 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเคมีประยุกต์ สู่ระดับชาติ หรือนานาชาติ															
30307701 ระเบียบวิธีวิจัย เพื่อพัฒนานักวิจัยมืออาชีพ	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307891 ดุษฎีนิพนธ์ 1	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307892 ดุษฎีนิพนธ์ 2	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307893 ดุษฎีนิพนธ์ 3	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307894 ดุษฎีนิพนธ์ 4	●	○	○	●	○	○	●	●		●	●	○	●	○	○
30307895 ดุษฎีนิพนธ์ 5	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307896 ดุษฎีนิพนธ์ 6	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307897 ดุษฎีนิพนธ์ 7	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307898 ดุษฎีนิพนธ์ 8	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307899 ดุษฎีนิพนธ์ 9	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○
30307900 ดุษฎีนิพนธ์ 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

7. ความสัมพันธ์ระหว่าง PLOs กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน

(ตามมาตรฐานคุณวุฒิของแต่ละสาขาวิชา)

PLOs	ด้านคุณธรรม จริยธรรม			ความรู้			ทักษะทาง ปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			ทักษะในการ วิเคราะห์ เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PLO1 มีคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีความ รับผิดชอบต่อสังคมใน การประกอบอาชีพ	●	○	○							●	○	○	●	●	●
PLO2 มีทักษะด้าน เทคโนโลยีดิจิทัล ภาษาและ การสื่อสาร เพื่อพัฒนา ศักยภาพสู่การเป็นนักวิจัย มืออาชีพ				●	●	●									
PLO3 วางแผนงานวิจัยเพื่อ นำไปประยุกต์ใช้สำหรับ การบูรณาการศาสตร์ด้าน เคมีประยุกต์เข้ากับ การเกษตร อุตสาหกรรม อาหาร การแพทย์ และ สิ่งแวดล้อม				●	●								○	○	○
PLO4 สร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือนวัตกรรมด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้าน เคมีประยุกต์สู่ระดับชาติ หรือนานาชาติ							●	●	●				○	○	○

หมายเหตุ : ● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

8. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละปีการศึกษา

รูปแบบหลักสูตรปริญญาเอก 3 ปี มีความคาดหวังผลการเรียนรู้ทางการศึกษาดังนี้

ชั้นปีที่	รายละเอียด
1	เข้าใจทฤษฎีทางเคมีและมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ต่าง ๆ สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์ และมีความเข้าใจกระบวนการวิจัย นำไปสู่การพัฒนาหัวข้อวิทยานิพนธ์
2	สามารถออกแบบและวางแผนกระบวนการวิจัยทางด้านเคมีประยุกต์ เพื่อกำหนดหัวข้อวิจัย และดำเนินการวิจัยในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์ทางด้านเคมีประยุกต์
3	สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ และนวัตกรรมในศาสตร์ทางด้านเคมีประยุกต์ และมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่ และนวัตกรรมด้านเคมีประยุกต์ในระดับชาติและนานาชาติ

รูปแบบหลักสูตรปริญญาเอก 5 ปี มีความคาดหวังผลการเรียนรู้ทางการศึกษาดังนี้

ชั้นปีที่	รายละเอียด
1	เข้าใจทฤษฎีทางเคมีและมีทักษะในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ต่าง ๆ สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์
2	มีความเข้าใจกระบวนการวิจัย นำไปสู่การพัฒนาหัวข้อวิทยานิพนธ์
3	สามารถออกแบบและวางแผนกระบวนการวิจัยทางด้านเคมีประยุกต์ เพื่อกำหนดหัวข้อวิจัย
4	ดำเนินการวิจัยในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในศาสตร์ทางด้านเคมีประยุกต์
5	สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมในศาสตร์ทางด้านเคมีประยุกต์ และมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่ และนวัตกรรมด้านเคมีประยุกต์ในระดับชาติและนานาชาติ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการประเมินผล

1.1 การวัดผลและประเมินผลการศึกษา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมีประยุกต์ ใช้หลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562 และระเบียบอื่น ๆ ที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

1.2 การสอบภาษาต่างประเทศ

นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบเทียบความรู้ภาษาต่างประเทศ โดยใช้ระบบสากลเช่น TOEFL IELTS หรือระบบอื่น ๆ ตามประกาศมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่องเกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาปริญญาเอก ภายใน 3 ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียนนับแต่ภาคการศึกษาแรกรายงานตัวเข้าศึกษา โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา นักศึกษาสามารถดำเนินการตามหลักเกณฑ์ใดหลักเกณฑ์หนึ่งดังต่อไปนี้ โดยฝ่ายบัณฑิตศึกษาจะรับเทียบผลการทดสอบภาษาอังกฤษจากสถาบันที่มีการทดสอบดังนี้

(ก) TOEFL ITP ไม่ต่ำกว่า 480 คะแนน

(ข) TOEFL iBT ไม่ต่ำกว่า 50 คะแนน

(ค) IELTS ไม่ต่ำกว่า 5.0

(ง) MJU-TEP ไม่ต่ำกว่า 50 คะแนน

(จ) CU-TEP ไม่ต่ำกว่า 50 คะแนน

(ฉ) CMU-eTEGS ไม่ต่ำกว่า 45 คะแนน

ทั้งนี้ ฝ่ายบัณฑิตศึกษาจะรับเทียบผลการทดสอบภาษาอังกฤษที่มีอายุไม่เกินสองปี นับตั้งแต่วันสอบถึงวันยื่นเอกสารแสดงผลการทดสอบต่อฝ่ายบัณฑิตศึกษา กรณีอื่น ๆ ให้ใช้ตามประกาศของมหาวิทยาลัยที่ประกาศใช้ในขณะนั้น

1.3 การสอบวัดคุณสมบัติ

การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เป็นการสอบเพื่อประเมินความพร้อม และความสามารถของนักศึกษาว่า มีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะศึกษาและทำดุษฎีนิพนธ์ได้ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีข้อกำหนดในการสอบวัดคุณสมบัติดังนี้

1) นักศึกษาที่มีสิทธิสมัครสอบวัดคุณสมบัติจะต้องศึกษาในสาขาวิชานั้นมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษาปกติ และในภาคการศึกษาที่สมัครสอบจะต้องลงทะเบียนเรียนอยู่ด้วย

2) การสอบวัดคุณสมบัติจะต้องสอบให้ผ่านภายใน 4 ภาคการศึกษาปกติ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

3) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัยตามข้อเสนอแนะของประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน เป็นคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ

4) การสอบวัดคุณสมบัติอาจเป็นการสอบข้อเขียนและการสอบปากเปล่า หรือวิธีการใดวิธีการหนึ่ง เกณฑ์การสอบผ่านประมวลความรู้ ให้เป็นไปตามที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกำหนด นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านมีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้ 1 ครั้ง

1.4 การสอบประมวลความรู้

การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) เป็นการสอบเพื่อประเมินว่าเมื่อนักศึกษาได้ศึกษาครบตามหลักสูตรแล้ว มีความรอบรู้ นอกเหนือจากทำคุณิพนธ์เป็นที่น่าสนใจ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ กำหนดให้นักศึกษาของทุกแผนการศึกษาในหลักสูตรต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 แผน 1 แบบ 1.1 และ 1.2

1) นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ภายใน 6 ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียนนับแต่ภาคการศึกษาแรกรายงานตัวเข้าศึกษา โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา และต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ก่อนการสอบคุณิพนธ์

2) ให้ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอชื่อประธานกรรมการและกรรมการสอบประมวลความรู้ต่อฝ่ายบัณฑิตศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาการศึกษา เพื่อแต่งตั้ง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน ทั้งนี้วิธีการสอบให้เป็นไปตามที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกำหนด

3) เกณฑ์การผ่านนักศึกษาต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

1.4.2 แผน 2 แบบ 2.1 และ 2.2

1) ลงทะเบียนเรียนทุกรายวิชาในระดับปริญญาเอกตามหลักสูตรและแผนการศึกษา โดยไม่นับรวมหน่วยกิตคุณิพนธ์

2) มีแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาที่ผ่านมา ไม่น้อยกว่า 3.00

3) ได้ระดับคะแนนของแต่ละรายวิชาในวิชาบังคับไม่ต่ำกว่า B

4) นักศึกษาต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ภายใน 6 ภาคการศึกษาปกติที่ลงทะเบียนเรียนนับแต่ภาคการศึกษาแรกรายงานตัวเข้าศึกษา โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งพักการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา และต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ก่อนการสอบคุณิพนธ์

5) ให้ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอชื่อประธานกรรมการและกรรมการสอบประมวลความรู้ต่อฝ่ายบัณฑิตศึกษา สำนักบริหารและพัฒนาการศึกษา เพื่อแต่งตั้ง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน ทั้งนี้วิธีการสอบให้เป็นไปตามที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกำหนด

6) เกณฑ์การผ่านนักศึกษาต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะที่นักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

1) มหาวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบ เพื่อสุ่มตรวจสอบรายวิชา รายงาน โครงการงาน หรืองานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมายโดยต้องดำเนินการไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดในแต่ละภาคการศึกษา

2) จัดทำข้อสอบมาตรฐานสำหรับรายวิชาที่มีผู้สอนร่วมกันหลายคน

3) การประเมินผลแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรและคณะกรรมการประจำคณะก่อนการประกาศผล

4) มหาวิทยาลัยจัดระบบให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา รวมทั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินแผนการสอน งานที่มอบหมายและข้อสอบของแต่ละรายวิชาว่าสอดคล้องกับความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หรือไม่

5) การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา อาจทำได้โดยการสัมภาษณ์และหรือการให้สอบแบบอัตนัยและหรือแบบปรนัย โดยใช้ข้อสอบที่ออกโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ

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

3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

5) การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้มีการเสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

7) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ซึ่ง อาทิ (ก) จำนวนโปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนาเอง และวางขาย (ข) จำนวนสิทธิบัตร (ค) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ (ง) จำนวนกิจกรรมการกุศล เพื่อสังคมและประเทศชาติ (จ) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

8) ติดตามผลการประเมินจากภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิตที่ตรงกับสาขาวิชาและความพึงพอใจของบัณฑิตต่อการนำความรู้ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน

9) สำนวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิตในด้านความรู้ความสามารถและการทำงานในสถานประกอบการ

10) สำนวจความคิดเห็นจากสถาบันอื่น ๆ ในด้านความรู้ ความพร้อมหรือคุณสมบัติอื่นที่จำเป็นของบัณฑิตที่จบการศึกษาแล้วไปศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้น

11) สำนวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ของบัณฑิตจากคณาจารย์และผู้ใช้บัณฑิต

12) จัดสัมมนาผู้ประกอบการ/ผู้ใช้บัณฑิตของมหาวิทยาลัย ทั้งในภาพรวม และของสาขาวิชา

13) สำนวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ของบัณฑิตจากผู้ใช้บัณฑิต และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

14) สำนวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ ความพร้อมหรือคุณสมบัติอื่น ๆ ของบัณฑิตโดยใช้ช่องทางนิเทศงานสหกิจศึกษา

15) การประเมินจากศิษย์เก่า-ศิษย์ปัจจุบัน ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ให้เป็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562 หรือ ประกาศใช้ขณะนั้น

3.1 แผน 1 แบบ 1.1

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตาม ข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำดุษฎีนิพนธ์ เสนอดุษฎีนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากดุษฎีนิพนธ์เป็นที่น่าพอใจ

3) สอบผ่านการสอบดุษฎีนิพนธ์แบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัย แต่งตั้ง ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกสถาบัน ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้ร่วมเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับชาติ หรือนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง

3.2 แผน 1 แบบ 1.2

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตาม ข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำดุษฎีนิพนธ์ เสนอดุษฎีนิพนธ์ และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากดุษฎีนิพนธ์เป็นที่น่าพอใจ

3) สอบผ่านการสอบดุษฎีนิพนธ์แบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัย แต่งตั้ง ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกสถาบัน ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้ร่วมเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของดุษฎีนิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับชาติ หรือนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง

3.3 แผน 2 แบบ 2.1

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำคุณวุฒิบัตร เสนอคุณวุฒิบัตร และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากคุณวุฒิบัตรเป็นที่น่าสนใจ

3) สอบผ่านการสอบคุณวุฒิบัตรแบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกสถาบัน ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้ร่วมเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานคุณวุฒิบัตรหรือส่วนหนึ่งของคุณวุฒิบัตรต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับชาติ หรือนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง

3.4 แผน 2 แบบ 2.2

1) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร โดยจะต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบผ่านภาษาต่างประเทศตามข้อบังคับที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำคุณวุฒิบัตร เสนอคุณวุฒิบัตร และสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination) เพื่อประเมินว่านักศึกษามีความรู้นอกเหนือจากคุณวุฒิบัตรเป็นที่น่าสนใจ

3) สอบผ่านการสอบคุณวุฒิบัตรแบบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิภายในและภายนอกสถาบัน ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกซึ่งไม่ได้ร่วมเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษา และการสอบต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

4) ผลงานคุณวุฒิบัตรหรือส่วนหนึ่งของคุณวุฒิบัตรต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับชาติ หรือนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) จัดปฐมนิเทศสำหรับอาจารย์ใหม่เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ รายละเอียดหลักสูตร การจัดทำรายละเอียดรายวิชา การประกันคุณภาพหลักสูตร ตลอดจนสิทธิประโยชน์และกฎระเบียบต่าง ๆ ของทางคณะฯ และบัณฑิตวิทยาลัยให้กับอาจารย์ใหม่
- 2) จัดเตรียมคู่มือแนะนำและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนในการปฏิบัติงานให้อาจารย์ใหม่
- 3) มอบหมายให้อาจารย์อาวุโสเป็นอาจารย์พี่เลี้ยงให้กับอาจารย์ใหม่ เพื่อคอยให้คำแนะนำหรือปรึกษาและเรียนรู้ในการปรับตัวเองให้เข้าสู่การเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย
- 4) จัดการอบรมการเขียนโครงการวิจัยและการของบประมาณทั้งจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดผลและการประเมินผล

- 1) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอนแบบต่าง ๆ และการวัดประเมินผลในรายวิชาต่าง ๆ
- 2) กำหนดให้มีการสัมมนาและส่งเสริมโครงการวิจัยในชั้นเรียน
- 3) สร้างเครือข่ายความร่วมมือในด้านการเรียนการสอนกับสถาบัน หรือหน่วยงานอื่น ทั้งในและต่างประเทศ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 1) ส่งเสริมและผลักดันให้คณาจารย์และนักวิชาการของคณะฯ ทำงานวิจัยมากขึ้น และพัฒนาคุณภาพงานวิจัยให้ดียิ่งขึ้น
- 2) จัดให้มีกิจกรรมเกี่ยวกับการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่มีการเรียนการสอนในคณะฯ โดยให้มีการสืบค้นหาประเพณีวัฒนธรรมดั้งเดิมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่มีการเรียนการสอน แล้วจัดกิจกรรมเกี่ยวกับประเพณีวัฒนธรรมดังกล่าวให้มีการปฏิบัติสืบทอดไปโดยให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วย
- 3) ปรับปรุงระบบการสิ่งอำนวยความสะดวกให้เอื้อต่อการทำงานวิจัยของอาจารย์และนักวิจัย
- 4) แสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อที่จะพัฒนานวัตกรรมและวิสาหกิจ เพื่อเพิ่มรายได้ของคณะฯ และยังเป็นแหล่งบ่มเพาะความรู้ให้กับนักศึกษา
- 5) ส่งเสริม สนับสนุนให้อาจารย์และเจ้าหน้าที่เข้าร่วมโครงการฝึกอบรม ประชุมสัมมนา เสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- 6) สร้างเครือข่ายความร่วมมือในการทำงานวิจัยกับหน่วยงานอื่น ทั้งภาครัฐและเอกชนทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ
- 7) ส่งเสริมคณาจารย์ไปปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในภาคเอกชน (Talent Mobility)
- 8) ส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์/เจ้าหน้าที่จัดทำผลงานเพื่อขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการหรือตำแหน่งวิชาชีพที่สูงขึ้น

- 9) มีการให้ความรู้ด้านจรรยาบรรณอาจารย์ และควบคุมดูแลให้คณาจารย์ถือปฏิบัติ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

การประกันคุณภาพของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพ 6 ด้าน คือ ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จัดให้มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2558 ตลอดระยะเวลาที่การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าว โดยหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก มีเกณฑ์มาตรฐาน 12 ข้อ ดังนี้

1.1 จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะจัดให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวนอย่างน้อย 3 คน อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีวาระครบตามหลักสูตร โดยคนบดทำการสรรหา และหรือคัดเลือก

1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ กำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการ ที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย ตามเกณฑ์ สกอ. ปี 2558

1.3 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

1.4 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะจัดให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ผู้สอนและขึ้นทะเบียนเป็นอาจารย์ประจำบัณฑิตวิทยาลัย โดยพิจารณาจากอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ ที่มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอนและต้องมีประสิทธิภาพด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาและเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคล ดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

กรณีอาจารย์ใหม่ที่มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอก แม้ยังไม่มีผลงานทางวิชาการหลังสำเร็จการศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์อนุโลมให้เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับปริญญาโทได้ แต่ทั้งนี้หากจะทำหน้าที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับปริญญาเอกหรือเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์ และอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์ ในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ต้องมีผลงานทางวิชาการภายหลังสำเร็จการศึกษาอย่างน้อย 1 ชิ้น ภายใน 2 ปี หรือ 2 ชิ้น ภายใน 4 ปี หรือ 3 ชิ้น ภายใน 5 ปี

1.5 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์หลัก

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะเสนอขึ้นทะเบียนรายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ ต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยพิจารณาคุณสมบัติจากอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย และเสนอชื่อเพื่อแต่งตั้งให้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์หลักต่อไป

1.6 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วม

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะเสนอขึ้นทะเบียนรายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วมต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยพิจารณาคุณสมบัติจากอาจารย์ประจำที่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการเช่นเดียวกับอาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์หลัก และเสนอชื่อเพื่อแต่งตั้งให้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วมต่อไป

สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วมที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะขึ้นทะเบียนรายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วมต่อบัณฑิตวิทยาลัย โดยพิจารณาจากผู้มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อดุษฎีนิพนธ์ไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง และเสนอชื่อเพื่อแต่งตั้งให้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วมต่อไป

กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมากเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อดุษฎีนิพนธ์ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะเสนอชื่อผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยและแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ และเสนอชื่อเพื่อแต่งตั้งให้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ร่วมต่อไป

1.7 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบดุษฎีนิพนธ์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะเสนอแต่งตั้งอาจารย์ผู้สอบดุษฎีนิพนธ์ตามเกณฑ์ของบัณฑิตวิทยาลัย โดยพิจารณาจากคุณสมบัติดังนี้

1) กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการ

พิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

2) กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าและมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อคุณวุฒิหรือการค้นคว้าอิสระ ไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง

3) กรณีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ไม่มีคุณวุฒิและผลงานทางวิชาการตามที่กำหนดข้างต้น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับคุณวุฒิหรือการค้นคว้าอิสระ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย และแจ้งคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบ

1.8 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานของผู้สำเร็จการศึกษา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการให้นักศึกษาตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานก่อนการสำเร็จการศึกษา โดยยึดตามแผนที่นักศึกษาเข้าเลือกศึกษา ดังนี้

1.8.1) แผน 1 แบบ 1.1

ผลงานคุณวุฒิหรือส่วนหนึ่งของคุณวุฒิต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง

1.8.2) แผน 1 แบบ 1.2

ผลงานคุณวุฒิหรือส่วนหนึ่งของคุณวุฒิต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่อง

1.8.3.) แผน 2 แบบ 2.1

ผลงานคุณวุฒิหรือส่วนหนึ่งของคุณวุฒิต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง

1.8.4) แผน 2 แบบ 2.2

ผลงานคุณวุฒิหรือส่วนหนึ่งของคุณวุฒิต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง

1.9 การระงับอาจารย์ที่ปรึกษาคุณวุฒิ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการด้านภาระงานอาจารย์ที่ปรึกษาคุณวุฒิ ดังนี้

1.9.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร 1 คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคุณุณิพนธ์หลัก/วิทยานิพนธ์หลักของนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอกตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคุณุณิพนธ์/วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกรวมได้ไม่เกิน 5 คน ต่อภาคการศึกษา

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และดำรงตำแหน่งระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป หรือมีคุณวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ขึ้นไปและมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาคุณุณิพนธ์/วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอกรวมได้ไม่เกิน 10 คนต่อภาคการศึกษา

กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์และมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษาเกินกว่าจำนวนที่กำหนดให้เสนอต่อสภาสถาบันพิจารณา แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 15 คนต่อภาคการศึกษา หากมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษามากกว่า 15 คน ให้ขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการการอุดมศึกษาเป็นรายกรณี

1.9.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร 1 คน ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระของนักศึกษาปริญญาโทได้ไม่เกิน 15 คน หากเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งคุณุณิพนธ์/วิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ ให้คิดสัดส่วนจำนวนนักศึกษาที่ทำคุณุณิพนธ์/วิทยานิพนธ์ 1 คน เทียบได้กับจำนวนนักศึกษาที่ค้นคว้าอิสระ 3 คน แต่ทั้งนี้ รวมแล้วต้องไม่เกิน 15 คนต่อภาคการศึกษา

1.9.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาคุณุณิพนธ์/วิทยานิพนธ์และหรืออาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ และหรืออาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรด้วย

1.10. อาจารย์ที่ปรึกษาคุณุณิพนธ์ในระดับบัณฑิตศึกษามีผลงานวิจัยอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการแต่งตั้งบุคคลต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาคุณุณิพนธ์ โดยพิจารณาจากผู้มีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาและเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

1.11 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์จะจัดให้มีการปรับปรุงเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 หลักสูตรได้กำหนดกรอบระยะเวลาการปรับปรุงในปี 2564 เพื่อใช้กับนักศึกษาใหม่ปีการศึกษา 2565

1.12 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

หลักสูตรจะดำเนินการจัดให้มีการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ในเล่ม ข้อ 1-5 ครบถ้วน ดังนี้

1) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อย่างน้อย 2 ครั้งต่อภาคการศึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม

2) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ เป็นหลักสูตรปรับปรุงที่มีการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2558 โดยจะจัดมีการจัดทำเล่ม มคอ.2 ให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และดำเนินการจัดส่งพิจารณารับการให้ความเห็นชอบหลักสูตร

3) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์จะดำเนินการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 3 และมคอ.4 ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งก่อนเปิดสอนแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

4) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 ภายใน 30 วัน ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งหลังส่งเกรดแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

5) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

2.1.1 จัดสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

2.1.2 ประเมินการความต้องการแรงงานประจำปี

2.1.3 มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

2.2 การดำเนินงานของผู้สำเร็จการศึกษา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ร่วมใช้ข้อมูลการสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ตามการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะจัดให้มีระบบและกลไกการรับนักศึกษาที่ประกอบด้วยกลไกระดับมหาวิทยาลัย และระดับหลักสูตร

1. ระดับมหาวิทยาลัย โดยมีบัณฑิตวิทยาลัยเป็นผู้วางแผนและกำกับนโยบายการรับนักศึกษากองแผนงานทำหน้าที่รวบรวมจำนวนนักศึกษาและรายงานผลการดำเนินงานในแต่ละช่วงให้คณะกรรมการ/ผู้บริหารทราบ

2. ระดับหลักสูตร มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการวางแผน กำหนดจำนวนนักศึกษา และคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา และรายงานข้อมูลให้แก่คณะบริหาร

ซึ่งการรับนักศึกษาเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จะดำเนินการคัดเลือก 2 รอบการศึกษาต่อปี

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ได้กำหนดตาม มคอ.2 และข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ได้มีระบบและกลไกการเตรียมความพร้อม โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งทำการพิจารณา โครงการ/กิจกรรม ผู้รับผิดชอบ วัตถุประสงค์ งบประมาณ และระยะเวลาในการจัดโครงการ/กิจกรรม

3.2 การส่งเสริมและการพัฒนานักศึกษา

การควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการแนะแนวกับนักศึกษาในระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีแนวทางปฏิบัติตามมหาวิทยาลัย ดังนี้

3.2.1 คณะฯ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ นักศึกษาทุกคน เพื่อทำหน้าที่ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2.2 อาจารย์ทุกคนจัดทำตารางการทำงานพร้อมกำหนดเวลาว่างเพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าพบได้ตามเวลาที่ได้กำหนดไว้

3.2.3 อาจารย์เปิดช่องทางการสื่อสารทางสารสนเทศ เช่น E-mail, FaceBook, Application Line ฯลฯ

อีกทั้ง มีการเพิ่มช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา ในกรณีที่นักศึกษาสงสัยเรื่องการประเมินผลในรายวิชาหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1) ให้สอบถามจากอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา หรืออาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา

2) ยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบ ภายใน 1 ภาคการศึกษาหลังจากวันประกาศผลการศึกษา

3) นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องอุทธรณ์ได้โดยตรงต่อคณบดี ผู้อำนวยการ อธิการบดี หรือคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

การพัฒนานักศึกษาและการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ได้มีระบบและกลไก โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ซึ่งทำการพิจารณาวางแผนโครงการ/กิจกรรม ผู้รับผิดชอบ วัตถุประสงค์ งบประมาณ และระยะเวลาในการจัดโครงการ/กิจกรรม ให้สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นเหมาะสมกับบัณฑิตศึกษา

3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จัดให้มีการติดตามอัตราการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา ผ่านระบบและกลไกของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีการสร้างระบบและกลไก การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตร

นำผลการประเมินรายงานในการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อีกทั้งมีการนำเอาผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาผ่านหลายช่องทาง เช่น กล้องรับข้อร้องเรียนและแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา การร้องเรียนผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จากนั้นนำข้อร้องเรียนดังกล่าวเข้าที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

4.1.1 การรับอาจารย์ใหม่

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ ในการรับอาจารย์ใหม่ได้มีการกำหนดกรอบอัตรากำลังผ่านคณะไปยังมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับการจัดสรรกรอบอัตรากำลัง สาขาวิชาดำเนินการสรรหาอาจารย์ตามขั้นตอนการดำเนินการสรรหาบุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการรับอาจารย์ใหม่ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1.1.1 กำหนดคุณสมบัติ

1) คุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยไปสู่มหาวิทยาลัยที่เน้นการผลิตบัณฑิตเฉพาะทาง ระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัย (ค1)

2) คุณสมบัติเฉพาะของผู้สมัคร

- สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเคมี เคมีประยุกต์ วิศวกรรมเคมี เคมีอุตสาหกรรม เคมีคำนวณหรือสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องมีผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ผ่านเกณฑ์ภาษาต่างประเทศของมหาวิทยาลัย

4.1.1.2 การคัดเลือกหรือการสอบคัดเลือก

โดยการสอบข้อเขียน หรือสอบสัมภาษณ์ และ/หรือทดสอบความสามารถในการสอน โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัย/คณะแต่งตั้ง

4.1.1.3 การแต่งตั้งและประเมินผลการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.1.2 แต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อปฏิบัติหน้าที่ตามที่ระบุไว้ในแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และประกาศของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ประกาศใช้ขณะนั้น และประกาศอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยอนุโลม

4.1.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่สนับสนุน ช่วยเหลือ และดำเนินกิจกรรมได้ครบถ้วน ตามเกณฑ์ของการประกันคุณภาพหลักสูตร

4.1.4 กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามข้อ 4.1.2 และ ข้อ 4.1.3

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีการจัดทำแผนการบริหารทรัพยากรบุคคลที่เป็นรูปธรรม ภายใต้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการทำงานร่วมกับคณะฯ เพื่อจัดทำแผนในการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรของหลักสูตรฯ ได้พัฒนาความรู้และทักษะวิชาชีพทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีระบบการส่งเสริมสนับสนุนบุคลากรที่มีศักยภาพสูงให้มีโอกาสประสบความสำเร็จและก้าวหน้าในอาชีพอย่างรวดเร็วตามสายงาน โดยมีการทำแผนพัฒนารายบุคคลผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย มีการส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ทุกคนได้พัฒนาตนเองให้มีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง โดยไม่จำกัดจำนวน ตามเงื่อนไขของประกาศคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยแม่โจ้

4.2 คุณภาพอาจารย์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ขอตำแหน่งทางวิชาการเพิ่มขึ้น ตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด นอกจากนี้คณะยังได้ส่งเสริมและ

สนับสนุนให้บุคลากรสายวิชาการ ทำงานวิจัย และนำผลงานวิจัยนั้น ๆ มาเสนอผลงานทางวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ และระดับนานาชาติ

4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเคมีประยุกต์ จัดให้มีการติดตามอัตราการคงอยู่ของอาจารย์ ผ่านระบบและกลไกของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีการสร้างระบบและกลไก การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อหลักสูตร นำผลการประเมินรายงานในการประชุมหลักสูตร อีกทั้งมีการนำเอาผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อหลักสูตรที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยแม่โจ้ รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านการประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประจำคณะฯ

5. หลักสูตร การเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียน

5.1 การออกแบบหลักสูตรและสาระของรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ มีระบบและกลไกในการออกแบบหลักสูตรสอดคล้องตามกรอบ TQF (Thailand Qualifications Framework for Higher Education) หรือเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และใช้ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตรภายใต้มหาวิทยาลัย ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรอยู่ภายใต้แนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย ว่าด้วยเรื่อง แนวปฏิบัติการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร และคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร พ.ศ. 2564

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง คาดว่าเปิดรับนักศึกษาในปีการศึกษา 2565 โดยมีแผนการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของสังคมที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ให้แต่งตั้งกรรมการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อปฏิบัติหน้าที่ ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- 2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันพิจารณารายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มีความเหมาะสม
- 3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก มาร่วมเสนอข้อคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตร
- 4) แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร และคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร พ.ศ. 2565 ภายใต้แนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย
- 5) ดำเนินการจัดทำเล่ม มคอ.2 และแนวทางปฏิบัติการเปิด/ปิด/ปรับปรุง หลักสูตรของมหาวิทยาลัย

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ เป็นหลักสูตรปรับปรุง มีระบบและกลไกการดำเนินงานของหลักสูตรดังนี้

1) จัดประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อการเตรียมการจัดการเรียนการสอน และการประเมินการบริหารหลักสูตร

2) จัดประชุมร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนทุกรายวิชาในหลักสูตรอย่างน้อย ภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เพื่อ

- การแบ่งภาระงานสอน จากภาระงานขั้นต่ำ (9 ชั่วโมง/สัปดาห์) และจากนั้นกำหนด อาจารย์ผู้สอนตามความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในการสอน

- วางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล

- การกำกับติดตามและการตรวจสอบการจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งก่อนเปิดสอนแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา อีกทั้งกำกับรายวิชาที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการทางสังคมและการทำนุบำรุงและวัฒนธรรม

- การให้ความเห็นชอบการประเมินผลการเรียนการสอน

- เก็บรวบรวมข้อมูลผลการดำเนินงานของหลักสูตร เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร

- หาแนวทางที่จะทำให้หลักสูตรบรรลุเป้าหมาย

5.3 การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน ทุกภาคการศึกษา โดยทำการจัดส่งหลังส่งเกรดแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่รับผิดชอบควบคุม ตรวจสอบผลการดำเนินการเรียนการสอนตามแบบฟอร์ม มคอ. 5 และ มคอ. 6 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละเทอม จากนั้นดำเนินการส่งผลการเรียนให้คณะฯ ดำเนินการต่อไปยังมหาวิทยาลัย จะต้องผ่านการพิจารณาผลการเรียนจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการตัดเกรด และเป็นไปตามเกณฑ์ของคณะ

5.4 ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ จะดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

6. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

6.1 การบริหารงบประมาณ

จัดสรรงบประมาณเพื่อจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากลและเกณฑ์องค์การวิชาชีพให้สอดคล้องกับรายได้และค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะวิทยาศาสตร์ มีอาคารเรียนรวม 3 อาคาร ได้แก่

1. อาคารเสวราช นิติยวรรณะ (อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์) จำนวน 2 ชั้น ใช้เป็นสถานที่สอนปฏิบัติการพื้นฐานและบรรยายรวม 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 ห้อง ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 5 ห้อง ห้องเตรียมปฏิบัติการ 6 ห้อง

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

ปัจจุบันคณะวิทยาศาสตร์ได้เปิดสอนสาขาวิชาเคมีในระดับปริญญาตรีอยู่แล้ว จึงมีอุปกรณ์การสอนที่พร้อมจำนวนหนึ่ง และสามารถใช้เป็นอุปกรณ์การสอนระดับปริญญาโทของสาขาวิชาเคมีประยุกต์และหน่วยงานอื่น ๆ ได้

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

จำนวนหนังสือ ณ วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2564

หมวด	คำอธิบายหมวด	สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่		ห้องสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ แพร่-เฉลิม พระเกียรติ		ห้องสมุด มหาวิทยาลัยแม่ โจ้ชุมพร		รวม		
		ภาษา ไทย	ภาษา อังกฤษ	ภาษา ไทย	ภาษา อังกฤษ	ภาษา ไทย	ภาษา อังกฤษ	ภาษา ไทย	ภาษา อังกฤษ	ทั้งหมด
000	เบ็ดเตล็ด	11,231	1,972	2,074	81	509	0	13,814	2,053	15,867
100	ปรัชญา	3,458	444	717	42	323	0	4,498	486	4,984
200	ศาสนา	3,910	470	335	3	158	0	4,403	473	4,876
300	สังคมศาสตร์	40,203	6,799	9,149	375	2,316	9	51,668	7,183	58,851
400	ภาษาศาสตร์	4,521	1,795	788	138	416	14	5,725	1,947	7,672
500	วิทยาศาสตร์ (บริสุทธิ์)	14,882	7,027	2,490	300	849	20	18,221	7,347	25,568
600	วิทยาศาสตร์ ประยุกต์	44,974	14,714	9,095	698	2,295	13	56,364	15,425	71,789
700	ศิลปวัฒนธรรม ภาษา	4,529	1,381	802	49	213	2	5,544	1,432	6,976
800	วรรณกรรม วรรณคดี	2,820	654	436	33	160	1	3,416	688	4,104
900	ประวัติศาสตร์	7,593	1,016	1,648	30	689	9	9,930	1,055	10,985
	รวม	138,121	36,272	27,534	1,749	7,928	68	173,583	38,089	211,672

สื่อโสตทัศนวัสดุ ณ วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2564

รายการ	จำนวน
CD/DVD ดนตรี	114
CD/DVD เกษตร	280
CD/DVD ภาษา	147
CD/DVD วิชาการ	1,413
CD/DVD บันเทิง	3,774
รวม	5,728

จำนวนฐานข้อมูลและบทความ ณ วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2564

หัวข้อ	จำนวน	ชนิด
บทความวารสาร	159,141	บทความ
วารสารภาษาไทย	986	ฐานข้อมูล
วารสารภาษาต่างประเทศ	477	ฐานข้อมูล
ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (E-book, E-clipping, E-journal)	26	ฐานข้อมูล
Single Search	1	
วารสารอิเล็กทรอนิกส์	18	รายชื่อ

นอกจากนี้ยังมีห้องสมุดของคณะวิทยาศาสตร์ และห้องสมุดของหน่วยงานอื่น ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ วิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เป็นต้น และยังมีการติดต่อสื่อสารแบบเชื่อมโยงเครือข่ายในฐานข้อมูล Journal Link และวิทยานิพนธ์/งานวิจัยออนไลน์ ตลอดจนสหบรรณานุกรม

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) คณะฯ มีการจัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน ดำเนินการซื้ออุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการให้ทันสมัย
- 2) คณะฯ จัดประชุมเพื่อให้คณาจารย์ร่วมกันวางแผนในการเสนอขอซื้ออุปกรณ์การเรียนการสอน

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- 1) สำรวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำทุกปีจากผู้สอนและผู้เรียนโดยวิธีแจกแบบสอบถาม หรือการสอบถามด้วยวาจา
- 2) ประเมินความเพียงพอจากความต้องการใช้ของอาจารย์และนักเรียนทุกรายวิชา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ	ปีการศึกษา (ปีที่)				
	1	2	3	4	5
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามเกณฑ์ที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร เรื่องจำนวนนักศึกษาที่จบในเวลาที่กำหนด	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร เรื่องจำนวนนักศึกษาที่ลาออกกลางคัน		✓	✓	✓	✓
8. มีการดำเนินงานตามการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร ตามเกณฑ์ที่สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบ เป็นประจำทุกปีการศึกษา และมีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการข้อ 1-5 ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	10	11	12	12

หมวดที่ 8 การประเมินและการปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1) มหาวิทยาลัยจัดให้มีการประเมินรายวิชา ประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะเป็นผู้รวบรวมผลและหาค่าเฉลี่ยในคะแนนที่ได้ของอาจารย์ผู้สอนแต่ละท่าน เพื่อนำไปประเมินและวางแผนกลยุทธ์การสอนต่อไป

2) จัดให้มีการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาจากพฤติกรรมการเรียน การทำกิจกรรม และผลทดสอบในรายวิชาต่าง ๆ โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1) จัดให้มีการประเมินการสอนโดยนักศึกษาเป็นผู้ประเมิน ซึ่งทำการประเมินทุกปลายภาคการศึกษา

2) นำผลการประเมินการสอนของอาจารย์จากนักศึกษามาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อน จุดแข็งของอาจารย์ผู้สอนเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมต่อไป

3) การทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อประเมินการสอนของอาจารย์ โดยดูจากผลการเรียนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

4) คณะฯ รวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอนเพื่อวางแผนการพัฒนาให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ในการสอนให้เหมาะสมกับรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

1) โดยนักศึกษาและบัณฑิตประเมินจากนักศึกษาปัจจุบันและบัณฑิตที่จบตามหลักสูตร โดยใช้แบบสอบถามนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายในวันปัจฉิมนิเทศ และการจัดทำเว็บไซต์ในส่วนภาวะการปฏิบัติงานของบัณฑิตรับข้อมูลย้อนกลับจากนักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง

2) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือ ผู้ประเมินภายนอก โดยดูจากผลการประเมินตนเองของผู้สอนและรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร ตลอดจนผลการประเมินจากผู้เรียน ประกอบการประเมิน

3) โดยนายจ้างและ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ ติดตามบัณฑิตใหม่โดยสำรวจข้อมูลจากนายจ้างหรือผู้บังคับบัญชาโดยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

1) อาจารย์ประจำวิชาทบทวนผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการสอนประจำรายวิชาที่รับผิดชอบ และเมื่อสิ้นภาคการศึกษาต้องจัดทำรายงานผลการดำเนินการรายวิชา เพื่อเสนอคณบดีผ่านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2) คณะกรรมการประเมินหลักสูตรติดตามผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 จาก การประเมินคุณภาพภายในคณะฯ

3) คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของคณะฯ รวบรวมและจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4) คณะฯ จัดประชุม สัมมนาเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิอ่านหลักสูตรตลอดจนประเมินผลและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร