

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ชื่อภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญา

ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)
: Master of Science (Chemistry)
ชื่อย่อ : วท.ม. (เคมี)
: M.S. (Chemistry)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

4. เหตุผลในการปรับปรุงหลักสูตร ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1 เหตุผลในการปรับปรุงหลักสูตร

เพื่อให้ทันต่อการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน โดยทำการปรับปรุงหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะบังคับ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับเทคนิคที่เปลี่ยนแปลงไป โดยมีความเป็นสากลและได้มาตรฐานที่ดีขึ้น ปรับเพิ่มหลักสูตรในหมวดวิชาบังคับเลือก โดยทำการเพิ่มรายวิชา 256522 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ 256536 เคมีของธาตุทรานสิชัน 256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปี เพื่อเป็นการเพิ่มพื้นฐานความรู้ทางเคมี และปรับปรุงหลักสูตรในหมวดเลือกโดยทำการเพิ่มรายวิชาเลือกเพื่อให้มีความเหมาะสมกับงานวิจัยและทันสมัยกับงานทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

4.2 ปรัชญาของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาบัณฑิตในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ให้มีความรู้และความเชี่ยวชาญทางวิชาการ งานวิจัย และสามารถใช้ความรู้ในรูปแบบ

ขององค์รวมทางเคมีในการพัฒนาให้เป็นผู้นำทางวิชาการและการวิจัย ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

4.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 4.2.1 มีความรู้ ความสามารถและความเข้าใจด้านสาขาวิชาเคมี
- 4.2.2 มีความสามารถในการค้นคว้า วิจัย และประยุกต์ใช้องค์รวมทางเคมีในการพัฒนาความรู้และงานวิจัย
- 4.2.3 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ในการประกอบอาชีพทางด้านเคมี

5. กำหนดการเปิดสอน

ภาคศึกษาต้น ปีการศึกษา 2549

6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2546 ข้อ 7 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา และมีคุณสมบัติเฉพาะเพิ่มเติมตามประกาศของมหาวิทยาลัย (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

7. วิธีการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2546 ข้อ 8 การรับเข้าศึกษาและมีคุณสมบัติเฉพาะเพิ่มเติมตามประกาศของมหาวิทยาลัย (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

8. ระบบการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2546 (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

9. ระยะเวลาการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2546 (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

10. การลงทะเบียน

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2546 (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก)

11. การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2546 (รายละเอียดแจ้งไว้ในภาคผนวก) และมีคุณสมบัติเฉพาะเพิ่มเติมตามประกาศของคณะ

12. อาจารย์ผู้สอน

12.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ – สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขา
1. นางสาวชนิสรา คชฤทธิ์	อาจารย์	Ph.D. (Chemistry) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)
2. นางสาวปริญญา มาสวัสดิ์	อาจารย์	Ph.D. (Chemistry) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)
3. นายยุทธพงษ์ อุดแน่น	อาจารย์	Ph.D. (Chemistry) วท.ม. (เคมี) วท.บ. (เคมี)
4. นายรักชาติ ไตรผล	อาจารย์	Ph.D. (Chemistry) วท.บ. เกียรตินิยม (เคมี)
5. นายอุทัย วิชัย	อาจารย์	Ph.D. (Chemistry) M.Sc. (Chemistry) วท.บ. (เคมี)

หมายเหตุ 1 ถึง 3 เป็นอาจารย์ประจำ และ 4 ถึง 5 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

13. จำนวนนิสิต

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาตามการจัดการศึกษามีดังนี้

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2549	2550	2551	2552	2553
ชั้นปีที่ 1	5	10	10	10	15
ชั้นปีที่ 2	-	5	10	10	10
รวม	5	15	20	20	25
สำเร็จการศึกษา	-	5	10	10	10

14. สถานที่ และอุปกรณ์การสอน

14.1 สถานที่

ตึกที่ทำการคณะวิทยาศาสตร์และตึกอื่น ๆ บริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

14.2 อุปกรณ์การสอน

14.2.1 อุปกรณ์ที่ได้รับการจัดสรรจากมหาวิทยาลัย

14.2.2 อุปกรณ์ที่จะจัดหามาในอนาคต

15. ห้องสมุด

หนังสือ ตำราเรียน เอกสารและวารสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน ส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในสำนักหอสมุดและห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรหรือมีบริการยืมหนังสือจากสถานอุดมศึกษาอื่นๆ โดยผ่านทางสำนักหอสมุด ซึ่งมีรายการที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรตามจำแนกดังนี้

รายการ	กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ตำราเรียน	
-ภาษาไทย	28,654
-ภาษาต่างประเทศ	14,437
วารสาร	
-ภาษาไทย	170
-ภาษาต่างประเทศ	150
โสตทัศนวัสดุ (วีดิทัศน์, แผ่นดิสก์, เทปบันทึกเสียง, ซีดีรอม)	2,466
ฐานข้อมูล	ACM
อิเล็กทรอนิกส์	DAO
	Lexis-Nexis
	Science Direct
	IEEE
	ACS
	Emerald Full Text
	Grolier Online
	Springer Link
	H.W. Wilson (All)

16. งบประมาณ

ใช้งบประมาณแผ่นดิน และงบประมาณรายได้ที่ได้จัดสรรจากมหาวิทยาลัย

17. หลักสูตร

17.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

17.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรจัดการศึกษาตามแผน ก แบบ ก2

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ สกอ.	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2549
		แบบ ก2	แบบ ก2
1	งานรายวิชาไม่น้อยกว่า	12	23
	1.1 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	-	23
	1.1.1 หมวดวิชาเฉพาะบังคับ	-	11
	1.1.2 หมวดวิชาบังคับเลือก	-	6
	1.1.3 หมวดวิชาเฉพาะเลือก	-	6
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	15
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	(3)
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		36	38 (3)

17.3 รายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ

17.3.1 งานรายวิชา

-หมวดวิชาเฉพาะสาขานับไม่น้อยกว่า 23 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับจำนวน 11 หน่วยกิต

256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรสโกปี 3(3-0)

Spectroanalysis Chemistry

256553 เทคนิคการแยก 3(3-0)

Separation Techniques

256571 เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง 3(3-0)

Advanced Techniques for Structural Analysis

256591 สัมมนา 1 1(0-2)

Seminar I

256592 สัมมนา 2 1(0-2)

Seminar II

กลุ่มวิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิต

บังคับให้เลือกเรียนเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่ทำวิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต

256522 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ 3(3-0)

Physical Organic Chemistry	
256536 เคมีของธาตุทรานสิชัน	3(3-0)
Chemistry of Transition Elements	
256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1	3(3-0)
Advanced Physical Chemistry I	
256556 เครื่องมือทางเทคนิคเปกโทรสโกปี	3(3-0)
Instrumentation for Spectroscopy Techniques	
กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก	6 หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนเฉพาะสาขาที่สนใจ <u>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</u> ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการประจำหลักสูตร	
256523 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์สังเคราะห์	3(3-0)
Current Topics in Organic Synthesis	
256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและการสังเคราะห์	3(3-0)
Natural Products and Synthesis	
256526 เคมีเชิงแสงของสารอินทรีย์	3(3-0)
Photochemistry of Organic Compounds	
256527 เคมีออร์กาโนเมทัลลิก	3(3-0)
Organometallic Chemistry	
256528 การประยุกต์ใช้โลหะทรานซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์	3(3-0)
Applications of Transition Metals in Organic Synthesis	
259259 เคมีชีวอินทรีย์	3(3-0)
Bioorganic Chemistry	
256533 เคมีโคออร์ดิเนชัน	3(3-0)
Coordination Chemistry	
256534 เคมีอนินทรีย์สถานะของแข็ง	3(3-0)
Solid State Inorganic Chemistry	
256535 เคมีชีวอนินทรีย์ขั้นสูง	3(3-0)
Advanced Bioinorganic Chemistry	
256537 เซรามิกส์สถานะของแข็ง	3(3-0)
Solid State of Ceramics	
256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์	3(3-0)
Current Topics in Inorganic Chemistry	

256543 เคมีควอนตัมและโครงสร้างโมเลกุล	3(3-0)
Quantum Chemistry and Molecular Structure	
256544 อุณหพลศาสตร์เคมี	3(3-0)
Chemical Thermodynamics	
256545 จลนศาสตร์เคมี	3(3-0)
Chemical Kinetics	
256547 เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว	3(3-0)
Colloid and Surface Chemistry	
256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์	3(3-0)
Current Topics in Physical Chemistry	
256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า	3(3-0)
Electroanalytical Chemistry	
256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์	3(3-0)
Current Topics in Analytical Chemistry	
256557 การเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง	3(3-0)
Sample Preparations and Separation Techniques	
256558 โครมาโทกราฟีขั้นสูง	3(3-0)
Advanced Chromatography	
256572 เคมีนาโน	3(3-0)
Nanochemistry	

17.3.2 วิทยานิพนธ์ จำนวน

15 หน่วยกิต

ให้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและทำวิทยานิพนธ์ภายใต้ความเห็นชอบของกรรมการประจำ

ภาควิชา

256599 วิทยานิพนธ์	15 หน่วยกิต
Thesis	

17.3.3 รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

205500 ภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาโท	3(3-0)
English for Master Level Studies	

17.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโตรสโกปี	3(3-0)
Spectroanalysis Chemistry	
256553 เทคนิคการแยก	3(3-0)
Separation Techniques	
256XXXวิชาบังคับเลือก	3(3-0)
Compulsorily Elective Course	
205500 ภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาโท (ไม่นับหน่วยกิต)	3(3-0)
English for Master Level Studies	
รวม	9(3) หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

256571 เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง	3(3-0)
Advanced Techniques for Structural Analysis	
256XXXวิชาบังคับเลือก	3(3-0)
Compulsorily Elective Course	
256XXXวิชาเฉพาะเลือก	3(3-0)
Elective Course	
256591 สัมมนา 1	1(0-2)
Seminar I	
รวม	10 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

256XXXวิชาเฉพาะเลือก	3(3-0)
Elective Course	
256592 สัมมนา 2	1(0-2)
Seminar II	
256599 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
Thesis	
รวม	13 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

256599 วิทยานิพนธ์

6 หน่วยกิต

Thesis

รวม

6

หน่วยกิต

17.5 คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

256522 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์

3(3-0)

Physical Organic Chemistry

พันธะเคมี ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล รายละเอียดเกี่ยวกับปฏิกิริยาทางอินทรีย์เคมีและกลไกของปฏิกิริยา ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับ ความว่องไวต่อปฏิกิริยา อิทธิพลของตัวทำละลายและอิทธิพลของไอโซโทป ปฏิกิริยาแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิก ปฏิกิริยาการเติมแบบโพลาร์ ปฏิกิริยาการกำจัด ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก ปฏิกิริยาของอนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาที่ใช้แสง

Chemical bonding, molecular orbital theory, description of organic reaction and mechanism, correlation of structure with reactivity, solvent effect and isotope effect, nucleophilic substitution reactions, polar addition reactions, elimination reactions, pericyclic reactions, radical reactions and photochemical reactions.

256523 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์สังเคราะห์

3(3-0)

Current Topics in Organic Synthesis

การเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันต่างๆ ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับสารมัธยันตร์ต่างๆ เช่น คาร์โบแคทอิออน คาร์เบนอิออน คาร์宾 และคาร์บอนแรดิคัล การใช้ปฏิกิริยาต่างๆ เช่น ปฏิกิริยารีดักชัน ออกซิเดชัน ปฏิกิริยาอนุมูลโมเลกุลาร์ ปฏิกิริยาการกำจัดโดยใช้ความร้อนในการสังเคราะห์ วิธีการสังเคราะห์สารอินทรีย์แบบหลายขั้นตอนโดยเน้นไปในทางหลักออกแบบและขั้นตอนการสังเคราะห์สารอินทรีย์ประเภทต่างๆ ที่มีโครงสร้างซับซ้อน

Functional group interconversions, reactions involving highly reactive intermediates such as carbocation, carbanion, carbene and radicals, application of organic reactions i.e. reduction, oxidation, unimolecular reactions, thermal elimination, alkylation and condensation reactions in organic synthesis, multistep synthesis and modern synthetic organic chemistry with emphasis on designing synthetic strategies for complex molecules.

256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ การสังเคราะห์**3(3-0)****Natural Products and Synthesis**

การจำแนกประเภทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องของหมู่ฟังก์ชันต่างๆ กับความว่องไวของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมถึงการแยกสารให้บริสุทธิ์และการตรวจสอบโครงสร้างโดยใช้สเปกโตรสโกปี การสังเคราะห์สารประกอบธรรมชาติที่สำคัญบางชนิด และความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับการออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยเน้นปัญหาของงานวิจัยสมัยปัจจุบันที่น่าสนใจ

Classification of Natural products, correlation of functional groups with reactivity of natural products, separation and structure determination using spectroscopy, synthesis methods of some natural compounds and correlation of their structure and biological function with emphasis on problems of current research interest.

256526 เคมีเชิงแสงของสารอินทรีย์**3(3-0)****Photochemistry of Organic Compounds**

การทำให้เกิดสภาวะกระตุ้นและจลนศาสตร์ของสภาวะกระตุ้นของสารอินทรีย์ เช่น การถ่ายเทพลังงาน การหยุดยั้ง การเกิดการข้ามระดับ การเปลี่ยนแปลงของสภาวะกระตุ้นและการนำไปใช้ในการสังเคราะห์

An overview of excited chemistry methods for the generation of excited states, excited state dynamics, energy transfer, quenching, intersystem crossing), excited state transformations of organic compounds and their synthetic applications.

256527 เคมีออร์กาโนเมทัลลิก**3(3-0)****Organometallic Chemistry**

หลักการของการเกิดพันธะในสารประกอบออร์กาโนเมทัลลิก สารประกอบคาร์บอนิล ไฮโดรด์ อัลคิล อัลคีน อัลไคน์ ของโลหะ สารประกอบเชิงซ้อนแบบแซนวิช และพวกที่เป็นสารประกอบเชิงซ้อนคะตะลิสต์ การเตรียม สมบัติ และปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบที่มีพันธะคาร์บอนกับโลหะ โดยเน้นปัญหาและงานวิจัยปัจจุบัน

Bonding concepts in organometallic compounds: metal carbonyl, hydride, alkyl, alkene, alkyne, sandwich complexes and catalytic systems of these metal complexes, comprehensive survey of the preparation, properties, and chemical reactions of compounds containing carbon – metal bonds with emphasis on problems of current interesting research topics.

256528 การประยุกต์ใช้โลหะแทรนซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์**3(3-0)****Applications of Transition Metals in Organic Synthesis**

การใช้โลหะแทรนซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์ โดยเน้นปฏิกิริยาการใช้สารประกอบเชิงซ้อนของโลหะแทรนซิชันเป็นคะตะลิสต์ในการสร้างพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน รีดักชัน และการประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรมเคมีสังเคราะห์

Concepts for the use of transition metal complexes as catalysts in organic synthesis emphasizing the transition metal-catalyzed reactions for the formation of carbon-carbon bonds, oxidations-reductions, and their applications in industrial fine chemical synthesis

259259 เคมีชีวอินทรีย์**3(3-0)****Bioorganic Chemistry**

บทนำเคมีชีวอินทรีย์ โครงสร้างของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์ทางชีวภาพของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง กลไกการเกิดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างดีเอ็นเอและโมเลกุลขนาดเล็ก เปปไทด์นิวคลีอิกแอซิด การสังเคราะห์ทางเคมีของเปปไทด์นิวคลีอิกแอซิด การนำไปใช้ประโยชน์ของเปปไทด์นิวคลีอิกแอซิดและดีเอ็นเอ เทคนิคในการวิเคราะห์เปปไทด์นิวคลีอิกแอซิดและดีเอ็นเอ

Introduction to bioorganic chemistry, structure of DNA and RNA, biosynthesis of natural nucleotides, chemical syntheses of natural nucleotides, chemical syntheses of modified nucleotides, covalent bonding of DNA and small molecules, peptide nucleic acids, chemical syntheses of peptide nucleic acids, application of DNA and peptide nucleic acid, analytical techniques for DNA and peptide nucleic acids.

256533 เคมีโคออร์ดิเนชัน**3(3-0)****Coordination Chemistry**

ทฤษฎีของพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึก การศึกษาทางจลนพลศาสตร์ และอุณหพลศาสตร์ วิธีทางทฤษฎีที่ใช้อธิบายกลไกและปฏิกิริยาทางเคมีอินทรีย์บางชนิด

Theories of bonding in coordination compounds, crystal field theory, kinetic and thermodynamic studies, theoretical approach for systematization, elucidation of some inorganic reactions and mechanisms.

256534 เคมีอนินทรีย์สถานะของแข็ง**3(3-0)****Solid State Inorganic Chemistry**

การสังเคราะห์ของแข็งอนินทรีย์ พันธะเคมีในสถานะของแข็ง ลักษณะของตำหนิผลึกและของแข็งผลึกที่ไม่เป็นไปตามมวลสารสัมพันธ์ สมบัติไดอิเล็กทริก การแพร่และการนำไฟฟ้าของไอออน การเหนี่ยวนำและการเหนี่ยวนำยวดยิ่งของโลหะ การพัฒนาของสารประกอบออกไซด์ตัวนำยิ่งยวด สมบัติแม่เหล็กของของแข็งและการนำไปใช้งานที่เกี่ยวข้อง

Synthesis of inorganic solids, chemical bonding in solids, the nature of lattice defects and non - stoichiometric crystalline solids, dielectric properties, ionic diffusion and conductivity, metallic conduction and superconductivity, recent developments in superconducting oxides, magnetic properties of solids and their applications.

256535 เคมีชีวอนินทรีย์ขั้นสูง**3(3-0)****Advanced Bioinorganic Chemistry**

โปรตีน เอนไซม์ และชีวโมเลกุลอื่นๆ ที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิต โลหะในการควบคุมกระบวนการทางชีวเคมี ความเป็นพิษของเซลล์จากโลหะและการใช้สารประกอบโคออร์ดิเนชันเพื่อการรักษา

Metalloproteins, metalloenzymes, and other metal-containing biological molecules, metals in the regulation of biochemical events, cell toxicity and chemotherapeutics.

256536 เคมีของธาตุทรานสิชัน**3(3-0)****Chemistry of Transition Elements**

เคมีของสารประกอบของธาตุทรานสิชันในกลุ่ม d และ f ซึ่งเน้นถึงโครงสร้าง ทฤษฎีพันธะโคออร์ดิเนชัน สเตอริโอเคมี สมบัติทางกายภาพ สเปกโทรสโกปี และการประยุกต์

Chemistry of d- and f-block transition metal compounds, with particular emphasis on structures, bonding theory, coordination, stereochemistry, physical properties, spectroscopy, and their applications.

256537 เซรามิกส์สถานะของแข็ง**3(3-0)****Solid State of Ceramics**

โครงสร้างทางเคมี โครงสร้างกายภาพและจุลภาคของเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของเซรามิกส์ ผลของโครงสร้างที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของเซรามิกส์ เช่น ความร้อนอิเล็กทริก แม่เหล็ก แสง เชิงกล การสังเคราะห์เซรามิกส์ชนิดพิเศษด้วยเทคนิคต่างๆ นาโน

เซรามิกส์ การประยุกต์ใช้งานเซรามิกส์ในด้านต่างๆ เช่น ไฟเบอร์ออฟติก หน่วยเก็บข้อมูล เซลล์แสงอาทิตย์

Crystal chemistry, microstructures and physical properties of ceramics, thermodynamics of ceramics, roles of structure and composition in influencing and controlling physical properties, for example, thermal, electrical, magnetic, optical, mechanical, recent synthetic methods for special ceramics, nanoceramics, application of ceramic materials, for instance in optical fibers, data storage and solar cells.

256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์

3(3-0)

Current Topics in Inorganic Chemistry

ศึกษาและติดตามเทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ใหม่ ๆ ทางด้านเคมีอนินทรีย์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย

Studies the current techniques, instruments and methods in inorganic chemistry including the applications and the method development for future research

256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง I

3(3-0)

Advanced Physical Chemistry 1

ทฤษฎีกลุ่ม การเกิดพันธะ ทฤษฎีพื้นฐานและปฏิกิริยาวิวัฒนาการ ทฤษฎีแอคติเวชัน คอมเพล็กซ์ และทฤษฎีการชน, ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส, ไฟโตเคมี, แคตตาลิซิสและเอนไซม์ เทอร์โมไดนามิกส์มหภาค สมดุลที่เกี่ยวข้องกับแก๊สจริงและในสารละลายจริง ความดันและอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในระบบ สมการคลื่นชโรดิงเงอร์ วิธีเพอเทอบชันและวิธีเวริเอชัน

Group theory, bonding, theory of elementary and heterogeneous reactions, activated complex theory, and collision theory, gas kinetic, photochemistry, catalysis, and enzyme reactions, a rigorous presentation of classical thermodynamics, equilibria involving real gases and real solution, systems involving intensive variables pressure and temperature, discussion of Schrodinger wave equations, solutions to simple model systems, perturbation and variation methods.

256543 เคมีควอนตัมและโครงสร้างโมเลกุล

3(3-0)

Quantum Chemistry and Molecular Structure

กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐานของเคมีควอนตัม สัจพจน์โอเปอเรเตอร์ ฟังก์ชันไอเกน ค่าไอเกน และสมการคลื่นของชโรดิงเงอร์ใน 1 มิติ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก โมเมนต์เชิงมุมของไฮโดรเจนอะตอม วิธีเพอเทอบชันและวิธีเวริเอชัน อิเลคตรอนสปิน และโครงสร้างอะตอมของฮีเลียม โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของโมเลกุลไฮโดรเจน และไอออนเหมือนโมเลกุลไฮโดรเจน, มี

เอน, เอดิลีน, เบนซีน, ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล, ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์, และวิธีแฮร์ลคอนซิสแทนซ์

Basic quantum mechanics as a foundation for quantum chemistry, postulate operators, Eigenfunctions, Eigenvalues, and Schrodinger wave equations; one-dimensional problems including the harmonic oscillator, angular momentum, hydrogen atom; perturbation and variation methods, electron spin, and helium atom; structure and multiplet theory, electronic structure of molecules; hydrogen molecule and ion – like, methane, ethylene, benzene, etc; molecular orbital theory, valence bond theory, and self-consistent field methods.

256544 อุณหพลศาสตร์เคมี

3(3-0)

Chemical Thermodynamics

เทอร์โมไดนามิกส์มหภาค เน้นการนำไปประยุกต์ใช้ เอนโทรปี และกฎข้อที่ 3 การคำนวณทางสเปกโตรสโกปี ซึ่งเกี่ยวข้องกับก๊าซสมดุลเคมีและความดันไอ

Classical thermodynamics, statistical thermodynamics, entropy and the third law, statistical-spectroscopic calculation of thermodynamic function of gases, chemical equilibria and vapor pressure.

256545 จลนศาสตร์เคมี

3(3-0)

Chemical Kinetics

เคมีจลนศาสตร์ในระบบเอกพันธ์ ของของเหลวและก๊าซ ปฏิกิริยาพื้นฐาน ปฏิกิริยาถูกใช้ และปฏิกิริยาแบบอื่น อัตราการเกิดปฏิกิริยาในระบบวิวิธพันธ์

Chemical kinetics in homogeneous liquid and gaseous systems, elementary reactions, chain reactions, and other reactions, reaction rates in heterogeneous systems.

256547 เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว

3(3-0)

Colloid and Surface Chemistry

เคมีคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว ปฏิกิริยาการเกิดสมดุลเคมีทางไฟฟ้า การดูดซับบนพื้นผิวต่างๆ การประยุกต์ของกระบวนการเชิงวิวิธพันธ์

Colloid chemistry, surface chemistry, electrokinetic phenomena, adsorption at different interfaces and application of heterogeneous catalysis.

256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์**3(3-0)****Current Topics in Physical Chemistry**

ศึกษาและติดตามเทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ใหม่ ๆ ทางด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย

Studies the current techniques, instruments and methods in physical chemistry including the applications and the method development for future research

256552 เคมีวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี**3(3-0)****Spectroanalysis Chemistry**

หลักการและการประยุกต์ วิธีการวิเคราะห์เชิงสเปกโทรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเลต – วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโตรเมตรี อิเลคตรอนสปินเรโซแนนซ์

Theories and application of spectroanalytical chemistry such as ultraviolet – visible spectroscopy, infrared spectroscopy, raman spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectrometry, electron spin resonance

256553 เทคนิคการแยก**3(3-0)****Separation Techniques**

หลักการของเทคนิคการแยกสารแบบต่างๆ ได้แก่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดด้วยวัฏภาคของแข็ง การสกัดด้วยซูเปอร์คริติคัลฟลูอิด การแยกสารโดยวิธีฟิลต์โพเรทชัน การแยกสารและการวิเคราะห์โดยวิธีทางโครมาโทกราฟี และ แคปิลลารีอิเลคโตรโฟเรซิส

Theories of separation techniques such as solvent extraction, solid phase extraction, supercritical fluid extraction, field flow fractionation, chromatography and capillary electrophoresis.

256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า**3(3-0)****Electroanalytical Chemistry**

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ทางไฟฟ้าเคมี โพเทนชิโอเมตรี คอนดักโตเมตรี อิเลคโตรกราวิเมตรี คูลอมเมตรี โพลารอกราฟี โวลแทมเมตรี และแอมเปอร์อิมเมตรี

Theories and applications of potentiometry, conductometry, electrogravimetry, coulometry, polarography, voltammetry and amperometry.

256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์**3(3-0)****Current Topics in Analytical Chemistry**

ศึกษาและติดตามเทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ใหม่ ๆ ทางด้านเคมีวิเคราะห์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย

Studies the current techniques, instruments and methods in analytical chemistry including the applications and the method development for future research

256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปี**3(3-0)****Instrumentation for Spectroscopy Techniques**

ศึกษาหลักการและเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี เช่น การวัดการเรืองแสง อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกอีมิสชันสเปกโทรสโกปี อินดักทีฟพลาสมาสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี และเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ และการประยุกต์ใช้

Studies of theory and instrument of spectroscopy techniques such as luminescence, atomic absorption spectroscopy, atomic emission spectroscopy, Inductively plasma spectroscopy, infrared spectroscopy, raman spectroscopy, and x-ray fluorescence and its applications

256557 การเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง**3(3-0)****Sample Preparations and Separation Techniques**

ศึกษาการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น การกลั่น การตกตะกอน การทำให้เจือจางลง การทำให้เข้มข้นขึ้น การย่อยสลายสารตัวอย่าง การสกัดด้วยตัวทำละลาย การสกัดด้วยเฟสของแข็ง การแยกโดยวิธีฟิลต์โพเรทชันเนชัน การสกัดด้วยซูเปอร์คริติคอลลูอิด การแยกด้วยวิธีแคปิลลารีอิเล็กโตรโฟลิซิส

Studies of sample pretreatments and separation techniques before analysis such as distillation, precipitation, dilution, preconcentration, digestion, solvent extraction, solid phase extraction, field flow fractionation, supercritical fluid extraction and capillary electrophoresis

256558 โครมาโทกราฟีขั้นสูง**3(3-0)****Advanced Chromatography**

ศึกษาหลักการและเครื่องมือของเทคนิคทางโครมาโทกราฟีแบบต่าง ๆ เช่น คอลัมน์โครมาโทกราฟี ก๊าซโครมาโทกราฟี ก๊าซโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี ซูเปอร์คริติคอลโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และ ลิควิดโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี และการประยุกต์ใช้

Studies of theory and instrument of chromatography techniques such as column chromatography, gas chromatography, gas chromatography-mass spectrometry, supercritical fluid chromatography, high performance liquid chromatography and liquid chromatography-mass spectrometry and its applications

256571 เทคนิคขั้นสูงในการวิเคราะห์โครงสร้าง 3(3-0)

Advanced Techniques for Structural Analysis

การศึกษาเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างของสาร เช่น การกระเจิงแสงของรังสีเอ็กซ์และนิวตรอน สแกนนิ่งโพรบไมโครสโคปี และ โซลิดสเตตแมกเนติกเรโซแนนซ์

This course is intended to be a survey course for a variety of techniques in structural analysis, i.e. x-ray and neutron scattering, scanning probe microscopy, and solid-state nuclear magnetic resonance spectroscopy (SSNMR).

256572 เคมีนาโน 3(3-0)

Nanochemistry

เคมีของสารประกอบที่มีโครงสร้างระดับนาโน ปัจจัยและการเตรียมวัสดุนาโนโดยใช้วิธีทางเคมี สมบัติ การตรวจหาลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ของโมเลกุลที่มีโครงสร้างแบบต่างๆ เช่น อนุภาคในระดับนาโน ท่อในระดับนาโน ชุพราโมเลกุล

Chemistry of compounds with nano-scale structures, chemical strategy and factors contribute to preparation of nanomaterials, properties, characterizations and chemical applications of the molecular architectural structures such as nanoparticles, nanotubes, and supramolecules

256591 สัมมนา 1 1(0-2)

Seminar I

อภิปรายและเสนอรายงานในหัวข้อเกี่ยวกับเคมีขั้นสูง สำหรับเป็นแนวทางการทำวิทยานิพนธ์

Advanced level discussion of recent advance topics in respective branch of chemistry, presentation on research problems.

256592 สัมมนา 2 1(0-2)

Seminar II

อภิปรายและเสนอรายงานในหัวข้อเกี่ยวกับเคมีขั้นสูง และเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์

Advanced level discussion of recent advance topics in respective branch of chemistry, presentation on thesis progress.

256599 วิทยานิพนธ์

21 หน่วยกิต

Thesis

ทำงานวิจัยและเสนอเป็นรายงานที่ได้รับการเห็นชอบจากกรรมการประจำภาควิชาเคมี

Research and report under supervision of staff committee in Department of Chemistry.

205500 ภาษาอังกฤษสำหรับระดับปริญญาโท

3(3-0)

English for Master Level Studies

ฝึกทักษะและพัฒนาความรู้ด้านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับปริญญาโท โดยเน้นการอ่านและการเขียน

Practice skills and development of English for academic purpose emphasized on reading and writing which are essential for master level study

17.6 ความหมายเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา

256 หมายถึง สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

2. เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำวิชา

2.1 เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้นปี ที่ควรเรียนรายวิชานี้

2.2 เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึงหมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย

เลข	1	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีทั่วไป
เลข	2	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
เลข	3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์
เลข	4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
เลข	5	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
เลข	6	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีโพลีเมอร์
เลข	7	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอื่น
เลข	8	หมายถึง	กลุ่มวิชาปฏิบัติการ
เลข	9	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนา วิจัย และวิทยานิพนธ์

18. การประกันคุณภาพหลักสูตร

18.1 การบริหารหลักสูตร

18.1.1 การจัดกิจกรรม

ในการรับนิสิตเพื่อศึกษาในหลักสูตรปริญญาโท ทำการประชาสัมพันธ์รับสมัคร และคัดเลือกผู้สมัคร ให้ได้ตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด เมื่อนิสิตที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกแล้ว จะให้นิสิตจัดทำแผนการเรียน การทำวิจัย ให้ได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด และติดตามการดำเนินงาน เร่งรัดให้ได้ตามแผนงาน โดยมีการจัดกิจกรรมเสริม ดังนี้

18.1.1.1 การปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อให้ทราบถึงแผนการเรียน แนวทางการเรียน การทำวิจัย กฎระเบียบต่าง ๆ

18.1.1.2 ส่งเสริมการพัฒนาทางด้านภาษาอังกฤษ การอบรมการใช้เครื่องมือทางเคมี แนวทางการทำวิจัย การหาแหล่งทุน และการตีพิมพ์

18.1.1.3 การจัดการหนังสือ และแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในหน่วยงานวิจัย และพัฒนาสื่อการสอนของภาควิชาให้พร้อม

18.1.1.4 การรายงานความก้าวหน้าในการเรียน การวิจัย ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เป็นระยะ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

18.1.1.5 ให้นิสิตจัดทำแผนการเรียน การวิจัย ให้อยู่ภายในระยะเวลาของหลักสูตร อย่างเคร่งครัด โดยการกำกับของอาจารย์ที่ปรึกษา และกรรมการบริหารหลักสูตร

18.1.2 การเรียนการสอน

18.1.2.1 จัดรายวิชาตามแผนการเรียน และให้ดำเนินการขั้นตอนต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด เช่น การสอบวัดคุณภาพ การทำทำ และการสอบโครงร่าง การดำเนินการวิจัย การตีพิมพ์เผยแพร่ จนถึงจบหลักสูตรการศึกษา

18.1.2.2 จัดการวิทยากรมาบรรยายพิเศษ ในการสัมมนา อย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง

18.1.2.3 ประสานและสร้างเครือข่าย ในการทำวิจัย ร่วมกันกับต่างสถาบัน ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ

18.1.2.4 จัดหาสารเคมีและอุปกรณ์ ประกอบการวิจัยให้พร้อม และทันต่อเหตุการณ์ให้มากที่สุด หรือประสานงานกับเครือข่ายในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือร่วมกัน

18.1.2.5 จัดหาอาจารย์ ผู้สอน และกรรมการวิทยานิพนธ์ ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

18.1.2.6 ส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนได้รับการอบรมการวิจัย และจัดตั้งเครือข่ายทั้งภายในและต่างประเทศ

18.1.3 การดูแล ควบคุมการพัฒนาวิทยานิพนธ์

18.1.3.1 จัดตั้งกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตามเกณฑ์กำหนด และให้เป็นไปตามกำหนดของแผนการเรียนรู้ ติดตามความก้าวหน้า โดยกำหนดให้จบการศึกษาตามแผนการเรียนรู้

18.1.3.2 จัดทำแผนการจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ให้พร้อมและทันสมัย

18.1.3.3 จัดการอบรม และสนับสนุนในการตีพิมพ์เผยแพร่วิทยานิพนธ์ เช่น การเขียนบทความเพื่อการตีพิมพ์ การจัดหาและจ้างผู้เชี่ยวชาญ สำหรับตรวจทานบทความเพื่อการตีพิมพ์ เป็นต้น

18.1.3.4 จัดกิจกรรม และส่งเสริมให้ร่วมกิจกรรมในการเสนอผลงาน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โปสเตอร์ การเสนอแบบบรรยาย ทั้งภายในและนอกประเทศ

18.1.4 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนรายวิชาในหลักสูตร

18.1.4.1 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน ให้เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด โดยอาจารย์ผู้สอน และผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และให้เป็นไปตามกำหนดเวลา

18.1.4.2 ทำการประเมินรายวิชาที่เปิดสอนทั้งจากผู้สอน ผู้เรียน และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อการปรับแก้ไขเนื้อหาในรายวิชา

18.2 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ลำดับที่	รายการ	จำนวน (เครื่อง)
1.	เครื่องลิควิดโครมาโทกราฟีแบบสมรรถนะสูง	3
2.	เครื่องลิควิดโครมาโทกราฟี แบบความดันปานกลาง	1
3.	เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารละลายโดยใช้การดูดกลืนแสง	12
4.	เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารชนิดลำแสงคู่	2
5.	เตาเผาความร้อนสูง	3
6.	เครื่องมือวัดความหนืด	1

7.	เครื่องทดสอบความตึงผิวของของเหลว	2
8.	เครื่องทดสอบหาความร้อนจำเพาะ	3
9.	เครื่องหา(วัด)ความถ่วงจำเพาะ	1
10.	เครื่องหาความถ่วงจำเพาะ	2
11.	เครื่องวัดค่าดัชนีหักเหของแสงของสารละลาย	3
12.	เครื่องโพลาไรมิเตอร์	2
13.	โครมาโตรกราฟ	1
14.	วิสคอสิเมเตอร์	6
15.	เครื่องวัดการดูดกลืนแสงรังสีใต้แดงพร้อมอุปกรณ์สำหรับเตรียมสารเพื่อทำการวิเคราะห์ (FT-IR)	1
16.	เครื่องวิเคราะห์ชนิดของธาตุโดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชัน (AAS)	3
17.	เครื่องวิเคราะห์สารแบบแก๊สโครมาโทกราฟี (GC)	2
18.	แก๊สโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ (GC-MS)	1
19.	เครื่องวิเคราะห์คาร์บอนไฮโดรเจนไนโตรเจน (CHN analyzer)	
20.	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)	1
21.	กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM)	1
22.	เครื่องวัดการกระเจิงของพลังงาน (EDS)	1
23.	นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรมิเตอร์ (NMR)	1
24.	เอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรคชัน (XRD)	1
25.	เครื่องเคลือบผิวระบบสุญญากาศ	1
26.	เครื่องวัดการเรืองแสงของสาร	1
27.	เครื่องกลั่น ขนาด 100 ลิตร	1
28.	เครื่องสกัดด้วยไอน้ำ ขนาด 100 ลิตร	1
29.	เครื่องสกัดแบบต่อเนื่อง ขนาด 25 ลิตร	1

18.3 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

การส่งเสริมให้อาจารย์มีการแสวงหาแหล่งทุนจากภายนอก เช่น ทุนจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัย ทุนจากสวทช. มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และมีเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมงต่ออาทิตย์ให้นิสิตพบเพื่อปรึกษา

18.4 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคมและ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ตลาดแรงงานของมหาบัณฑิตเคมียังเป็นที่ต้องการอย่างมากจากแผนและนโยบายในการพัฒนาประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การจัดตั้งศูนย์นาโนเทคโนโลยีที่อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย การจัดตั้งห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

19. การพัฒนาหลักสูตร

19.1. ดัชนีบ่งชี้

1. บัณฑิตมีความรู้ความสามารถในการทำงานวิจัย และพัฒนางานวิจัยทางด้านเคมี รวมทั้งการประยุกต์ใช้ไม่น้อยกว่า 90%
2. มีการตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ
3. การร่วมทำวิจัยระหว่างนิสิตและคณาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยปีละ 1 เรื่อง
4. การผลิตผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ประจำหลักสูตร ได้แก่ การทำวิจัย เขียนบทความทางวิชาการ ตำรา ไปสเตอร์ อย่างน้อยปีละ 1 ชิ้นงาน
- 5 การเข้าร่วมประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง

19. 2 การประเมินหลักสูตรตามดัชนีข้างต้นกระทำทุก ๆ ระยะ 3-5 ปี โดยเก็บข้อมูลการประเมินจากผู้เรียน ผู้จบหลักสูตร ผู้ประกอบการ และผู้เชี่ยวชาญ ในรูปของการวิจัย

20. สาระในการปรับปรุงหลักสูตร และโครงสร้างของหลักสูตรภายหลังการปรับปรุง

ตาราง 1 เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการการ
อุดมศึกษากับโครงสร้างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544 และโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

ลำดับที่	หมวดวิชา	เกณฑ์ สกอ.	หลักสูตรเดิม พ.ศ.2544	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549
1	งานรายวิชาไม่น้อยกว่า	12	21	23
	1.1 หมวดวิชาเฉพาะสาขา	-	21	23
	1.1.1 กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับ	-	8	11
	1.1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก	-	13	6
	1.1.3 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก	-	-	6
2	วิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า	12	15	15
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	3	3
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		36	36 (3)	38 (3)

ตาราง 2 เปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

เฉพาะส่วนที่มีการปรับปรุง งานรายวิชา กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549	สาระในการปรับปรุง
256552 เคมีวิเคราะห์เชิง สเปกโตรสโกปี 2(2-0)	256552 เคมีวิเคราะห์เชิง สเปกโตรสโกปี 3(3-0)	1. ปรับเพิ่มหน่วยกิตเพื่อให้ เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน 2. เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ของรายวิชาให้เหมาะสม 3. เปลี่ยนชื่อเรียก ภาษาอังกฤษของรายวิชาให้ เหมาะสม
256582 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์เชิงสเปกโตรสโกปี 1(0-3)		1. ปรับลดรายวิชา256582 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์เชิงสเปกโตรสโกปี
256542 เคมีฟิสิกส์ขั้นสูง 1 3(3-0)		1. ปรับลดรายวิชา256542 เคมีฟิสิกส์ขั้นสูง 1 ไปอยู่ใน กลุ่มวิชาบังคับเลือก
	256553 เทคนิคการแยก 3(3-0)	1. ปรับเพิ่มรายวิชา256553 เทคนิคการแยกเพื่อให้มีความ เหมาะสมกับเทคนิคทางการ แยกที่เปลี่ยนแปลงไป 2. ปรับเพิ่มหน่วยกิตเพื่อให้ เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน
	256571 เทคนิคในการวิเคราะห์ โครงสร้างขั้นสูง 3(3-0)	1. ปรับเพิ่มรายวิชา256571 เทคนิคในการวิเคราะห์ โครงสร้างขั้นสูงเพื่อให้มีความ เหมาะสมกับเทคนิคทางการ วิเคราะห์ที่เปลี่ยนแปลงไป
256591 สัมมนา 1 1(0-2)	256591 สัมมนา 1 1(0-2)	คงเดิม
256592 สัมมนา 2 1(0-2)	256592 สัมมนา 2 1(0-2)	1. เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ของรายวิชาให้เหมาะสม

ตาราง 3 เปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

ปรับปรุง งานรายวิชา กลุ่มวิชาบังคับเลือก

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549	สาระในการปรับปรุง
	256522 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ 3(3-0)	1. ปรับเปลี่ยนรายวิชา 256522 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์จากกลุ่มวิชาเลือกมาเป็นกลุ่มวิชาบังคับเลือกเพิ่มพื้นฐานความรู้ทางเคมี 2. เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษของรายวิชาให้เหมาะสม
256542 เคมีฟิสิกส์ขั้นสูง 1 3(3-0)	256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 3(3-0)	1. ปรับเปลี่ยนรายวิชา 256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 จากกลุ่มวิชาเฉพาะบังคับมาเป็นกลุ่มวิชาบังคับเลือกเพิ่มพื้นฐานความรู้ทางเคมี 2. เปลี่ยนชื่อเรียกภาษาไทยของรายวิชาให้เหมาะสม 3. เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษของรายวิชาให้เหมาะสม
	256536 เคมีของธาตุทรานสิชัน 3(3-0) 256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปี 3(3-0)	1. ปรับเพิ่มรายวิชา 256536 เคมีของธาตุทรานสิชันและ 256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปี มาเป็นวิชาบังคับเลือกเพิ่มพื้นฐานความรู้ทางเคมี

ตาราง 4 เปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

เฉพาะส่วนที่มีการปรับปรุง งานรายวิชา กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549	สาระในการปรับปรุง
256543 เคมีควอนตัมและ โครงสร้างโมเลกุล 3(3-0)	256543 เคมีควอนตัมและ โครงสร้างโมเลกุล 3(3-0)	} คงเดิม
256547 เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว 3(3-0)	256547 เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว 3(3-0)	
256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(3-0)	256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(3-0)	
256523 หัวข้อทางเคมีอินทรีย์ สังเคราะห์ 3(3-0)	256523 หัวข้อปัจจุบันทาง เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0)	1. เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชาภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษของรายวิชา ให้เหมาะสม 2. เปลี่ยนชื่อเรียก ภาษาไทยของรายวิชาให้ เหมาะสม
256527 เคมีของสาร ออกาโนเมทัลลิก 3(3-0)	256527 เคมีของสาร ออร์กาโนเมทัลลิก 3(3-0)	
256545 จลนพลศาสตร์เคมี 3(3-0)	256545 จลนศาสตร์เคมี 3(3-0)	1. เปลี่ยนชื่อเรียก ภาษาไทยของรายวิชาให้ เหมาะสม
256544 เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ 3(3-0)	256544 อุณหพลศาสตร์เคมี 3(3-0)	
256526 โฟโตเคมีของสารอินทรีย์ 3(3-0)	256526 เคมีเชิงแสงของสารอินทรีย์ 3(3-0)	1.ปรับเปลี่ยนชื่อรายวิชา ภาษาอังกฤษและ ภาษาไทยให้เหมาะสม
256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการสังเคราะห์ 3(3-0)	256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และการสังเคราะห์ 3(3-0)	1. เปลี่ยนคำอธิบาย รายวิชาภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษของรายวิชา ให้เหมาะสม
256533 เคมีโคออร์ดิเนชัน 3(3-0)	256533 เคมีโคออร์ดิเนชัน 3(3-0)	
256534 เคมีอินทรีย์สถานะ ของแข็ง 3(3-0)	256534 เคมีอินทรีย์สถานะ ของแข็ง 3(3-0)	
256535 เคมีชีวอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0)	256535 เคมีชีวอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0)	

ตาราง 4 เปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

เฉพาะส่วนที่มีการปรับปรุง งานรายวิชา กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก (ต่อ)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549	สาระในการปรับปรุง
256563 การตรวจลักษณะเฉพาะ 1(1-0) ของพอลิเมอร์		1.ปรับลดไปอยู่ใน หลักสูตรวิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิตเคมี อุตสาหกรรม
256564 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ 3(3-0)		
256565 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ 3(3-0)		
256525 หัวข้อทางสเตอริโอเคมี 3(3-0)		1.ปรับลดออกไปจาก หลักสูตรโดยเปลี่ยนเป็น วิชาเลือกที่เหมาะสมขึ้น
256511 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมี 1 1(1-0)		
256512 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมี 2 2(2-0)		
256513 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมี 3 3(3-0)		
256514 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมี 4 1(1-0)		
256515 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมี 5 2(2-0)		
256516 เรื่องคัดเฉพาะทางเคมี 6 3(3-0)		
256546 นิวเคลียร์และเรดิโอเคมี 3(3-0)		
256582 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ เชิงสเปกโตรสโกปี 1(0-3)		
256584 ปฏิบัติการเทคนิคการแยก 1(0-3)		
256585 ปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 1(0-3)		
	256528 การประยุกต์ใช้โลหะ แทรนซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์ 3(3-0)	1. เพิ่มรายวิชาเฉพาะ เลือกให้ทันสมัย
	259259 เคมีชีวอินทรีย์ 3(3-0)	
	256537 เซรามิกส์สถานะของแข็ง 3(3-0)	
	256538 หัวข้อปัจจุบันทาง เคมีอินทรีย์ 3(3-0)	
	256548 หัวข้อปัจจุบันทาง เคมีเชิงฟิสิกส์ 3(3-0)	
	256555 หัวข้อปัจจุบันทาง เคมีวิเคราะห์ 3(3-0)	
	256557 การเตรียมและการแยก สารตัวอย่าง 3(3-0)	
	256558 โครมาโทกราฟีขั้นสูง 3(3-0)	

	256572 เคมีนาโน	3(3-0)	
--	-----------------	--------	--

ตาราง 5 เปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2544 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549

เฉพาะส่วนที่มีการปรับปรุง วิทยานิพนธ์

หลักสูตร พ.ศ. 2544	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2549	สาระในการ ปรับปรุง
256599 วิทยานิพนธ์ 15 หน่วยกิต	256599 วิทยานิพนธ์ 15 หน่วยกิต	คงเดิม

