



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ภาควิชาเคมี

คณะวิทยาศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1) รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3) วิชาเอก (ถ้ามี)	1
4) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5) รูปแบบของหลักสูตร	1
6) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน	2
8) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9) ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	2
10) สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11) สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
12) ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	4
13) ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	4
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1) ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	5
2) แผนพัฒนาปรับปรุง	6
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	
1) ระบบการจัดการศึกษา	7
2) การดำเนินการหลักสูตร	7
3) หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	9
4) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	32
5) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)	32
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	
1) การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	34
2) การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	35
3) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	38
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	
1) กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	44
2) กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	44
3) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	44

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
1) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	45
2) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	45
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
1) การกำกับมาตรฐาน	46
2) บัณฑิต	47
3) นักศึกษา	47
4) คณาจารย์	48
5) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	48
6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	49
7) ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	49
หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
1) การประเมินประสิทธิผลของการสอน	51
2) การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	51
3) การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	51
4) การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร	51
ภาคผนวก	
ก. ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	52
ข. ส่วนที่ 1 ตารางสรุปหลักการและเหตุผล ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	56
ส่วนที่ 2 ตารางแสดงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับรายวิชา	57
ค. ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกับการดำเนินการของผู้รับผิดชอบหลักสูตร	58
ง. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	67
ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	76
ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำ	106
จ. ระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556	110
ฉ. สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเคมี (นานาชาติ)	126

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตหาดใหญ่ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 รหัสหลักสูตร 25500101111043

1.2 ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Chemistry (International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมี)

(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Chemistry)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : ประ.ด. (เคมี)

(ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Chemistry)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 จำนวนไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 จำนวนไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 จำนวนไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบและหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก

5.2. ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

5.3. การรับนักศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ คณะวิทยาศาสตร์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืนจะต้องให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาคนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็งพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันทั่วโลกมีการแข่งขันสูงมากในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ เนื่องจากทรัพยากรและวัตถุดิบมีจำกัด การผลิตสินค้าปริมาณมากโดยใช้ต้นทุนต่ำจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีควบคู่กับองค์ความรู้ทางวิชาการใหม่ ๆ เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการค้าที่จะนำไปสู่การพัฒนาทางเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ ประเทศใดที่ไม่สามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีอยู่มาสร้างประโยชน์ได้จะไม่มีทางแข่งขันทางเศรษฐกิจกับประเทศอื่น ๆ ได้เลยและจะต้องอยู่ในฐานะที่ล้าหลังทางเศรษฐกิจตลอดไป ในรอบสองทศวรรษที่ผ่านมาภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อการผลิตมากขึ้นจากทุกศาสตร์ที่เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี องค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านเคมีจึงได้รับการพัฒนาให้เกิดขึ้นหลายด้านอันเนื่องมาจากแรงผลักดันนี้ เช่น การสังเคราะห์และศึกษาสารเคมีที่มีขนาดเล็กระดับนาโนเมตร การสังเคราะห์สารเคมีประเภทพอลิเมอร์ที่มีโมเลกุลเชื่อมต่อได้เองหลายทิศทาง การศึกษาวัสดุที่อาจนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงานทดแทน หรือกำจัดสารมลพิษในสิ่งแวดล้อม รวมถึงการคิดค้นเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมีปริมาณน้อยลงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เป็นต้น

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ประสบความสำเร็จมักจะต้องตามมาด้วยการพัฒนาทางด้านสังคมและวัฒนธรรม เพราะหากพัฒนาแต่เศรษฐกิจเพียงด้านเดียวจะทำให้ขาดสมดุลทางด้านความเป็นมนุษย์และสุนทรียภาพแห่งการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขที่เรียบง่าย วิชาเคมีมองในด้านหนึ่งสามารถสร้างความเจริญทางด้านวัตถุได้มากและรวดเร็ว แต่ในทางตรงข้ามหากผู้ใช้วิชานี้ไร้จิตสำนึกก็จะก่อให้เกิดการทำลายล้างได้รวดเร็วไม่แพ้การสร้างสรรค์ ทุกวันนี้เรามักได้ยินข่าวที่เกี่ยวกับมลภาวะที่เกิดขึ้นในสังคมอยู่เสมอ และส่วนใหญ่จะมีสาเหตุจากการใช้สารเคมีอย่างไม่รอบรู้หรือไม่ระมัดระวังหรือไม่มีความรับผิดชอบต่อสังคม เช่น ปัญหาจากการใช้สารเคมีที่ทำลายชั้นโอโซน การเพิ่มกำลังการผลิตแบบก้าวกระโดดจนทำให้ขาดสมดุลในระบบธรรมชาติ ทำให้เกิดปัญหาโลกร้อนและการเร่งขุดค้นทรัพยากรที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ปริมาณมากอย่างรวดเร็ว เพื่อสนองความต้องการในด้านการผลิตที่มุ่งกำไรเกินควรทำให้ทรัพยากรแร่ธาตุที่มีอยู่จะหมดไปในเวลาเร็วกว่าที่เคยคาดไว้แต่เดิม กำลังการผลิตมากมายมหาศาลนี้ยังก่อให้เกิดมลภาวะในสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากมีการทิ้งสารเคมีเหลือใช้จากกระบวนการผลิตลงสู่พื้นที่สาธารณะ แม้จะมีข้อบังคับให้มีการบำบัดก่อนทิ้งแต่ด้วยปริมาณที่มากเกินไปเกินกำลังที่จะบำบัดให้หมดได้ประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งอาจเกิดจากการขาดความรับผิดชอบต่อและไร้คุณธรรมของผู้ที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้เกิดปัญหามลพิษจากสารเคมีเป็นปัญหาใหญ่ในโลกยุคอุตสาหกรรมใหม่

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ทำให้มีความจำเป็นต้องปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีและก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมทั้งในด้านบวกและลบ การพัฒนาหลักสูตรนี้เน้นให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจหลักการต่าง ๆ ทางเคมีอย่างถูกต้องและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาต้องตระหนักถึงวิทยาการใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา รวมทั้งได้รับการปลูกฝังให้เป็นผู้มีคุณธรรมจริยธรรมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสาธารณะ ยึดประโยชน์ของส่วนรวมเป็นที่ตั้งมากกว่าประโยชน์ส่วนตน

นอกจากต้องการมีหลักสูตรที่ทันสมัยและตอบสนองความต้องการของสังคม ยังมีปัจจัยจากภายนอกอีกปัจจัยหนึ่ง คือ หลังจากปี พ.ศ. 2558 เป็นต้นไปก็จะเกิดประชาคมนานาชาติใหม่ที่หลอมรวมสมาชิกกลุ่มประเทศอาเซียนให้มีความใกล้ชิดกันมากยิ่งขึ้น เรียกว่า “ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community, AEC)” สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา คือ การเคลื่อนย้ายของประชากรระหว่างประเทศสมาชิกจะเป็นไปได้ง่ายและมากขึ้น รวมถึงบุคลากรและนักศึกษาที่มีความรู้ระดับสูงด้วย การเคลื่อนย้ายของประชากรกลุ่มนี้จะมีทั้งสองด้าน คือ ประชากรที่มีความรู้ภายในประเทศออกไปทำงานทำในประเทศเพื่อนบ้าน และส่งรายได้กลับมาเป็นการสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ อีกด้านหนึ่ง คือ ประชากรระดับนักศึกษาของแต่ละประเทศเข้ามาศึกษาต่อในสถาบันของเรา การเคลื่อนย้ายทั้งสองด้านนี้สามารถบริหารจัดการให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ถ้ามีการจัดหลักสูตรที่ดีทันสมัย ผลิตงานวิชาการและงานวิจัยคุณภาพสูงได้รับการยอมรับในสังคมโลก และมีความเป็นนานาชาติสามารถรองรับนักศึกษาต่างชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

จากการที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้รับการยกย่องเป็นมหาวิทยาลัยวิจัย (Research University) ชั้นนำของประเทศ หลักสูตรนี้จึงเน้นการสร้างบุคลากรที่เพียบพร้อมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ นักศึกษาจะได้รับการฝึกฝนให้คุ้นเคยกับกระบวนการคิด วางแผนและแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะสอดคล้องกับพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยในการสร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการในสาขาที่สอดคล้องกับศักยภาพพื้นฐานของภาคใต้และเชื่อมโยงสู่เครือข่ายสากล

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งผลิตคณาจารย์บัณฑิต สาขาเคมีที่มีทักษะเชิงลึก มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและทักษะในงานวิจัยตลอดจนมีสมรรถนะในการออกแบบงานวิจัยที่มุ่งไปสู่การค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมใหม่ มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสัมพันธ์อันดีต่อเพื่อนร่วมงานทุกชาติทุกภาษา

1.2 ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

การพัฒนาประเทศในเชิงเศรษฐกิจ ความมั่นคงและคุณภาพชีวิต จำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่หรืองานทางด้านนวัตกรรมมากขึ้น ดังนั้นประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีความสามารถในการแข่งขันเชิงเศรษฐกิจสูง และประชาชนในประเทศมีคุณภาพชีวิตที่ดี ส่งผลต่อเสถียรภาพและความมั่นคงของประเทศ การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคโลกาภิวัตน์ จำเป็นต้องอาศัยวิชาเคมีซึ่งเป็นวิชาหนึ่งที่เป็นพื้นฐานความรู้ที่สำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีในระดับสูง เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ผ่านมาระดับต้นจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในระดับโมเลกุลทั้งสิ้น ดังนั้นบุคลากรทางด้านเคมีต้องมีทักษะการวิจัยสูง เพื่อค้นหาค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ หรือสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยกับนานาประเทศ และลดการนำเข้าบุคลากรและเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นสถาบันทางวิชาการชั้นสูงในภาคใต้ มีหน้าที่และรับผิดชอบต่อการผลิตบัณฑิต และพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ทันต่อความเจริญของโลก ภาควิชาเคมีได้ตระหนักถึงหน้าที่ในส่วนของการผลิตและพัฒนาบุคลากรในสาขาเคมีให้ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงโลก มีคุณธรรม และมีสมรรถนะทางการวิจัยสูง เพื่อให้เกิดการค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมใหม่ จึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอตลอดมา เพื่อให้การเรียนการสอนและงานวิจัยมีความทันสมัยอย่างต่อเนื่องและผู้ให้บริการ คือ นักศึกษาจะได้รับสิ่งที่ดีที่สุดทางวิชาการอยู่เสมอ

1.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่

1. มีความรู้ในภาคทฤษฎีที่ลึกซึ้งและทันสมัย มีความสามารถในการใช้กระบวนการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนสามารถบูรณาการความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ มีมนุษยสัมพันธ์และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดีทั้งในบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมงาน ตลอดจนการมีภาวะผู้นำทางวิชาการ
3. มีจิตสาธารณะและรับผิดชอบต่อสังคมสูง ไม่เห็นประโยชน์ของตนแต่ฝ่ายเดียว
4. มีความรอบรู้และทักษะในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพิ่มพูนความรู้ของตนให้ทันสมัยอยู่เสมอเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมใหม่
5. มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์ของ สกอ.	- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- รายงานผลการประเมินหลักสูตร - จำนวนนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาตามแผน
2. ปรับปรุงวิธีการเรียนการสอน	- ประเมินรายวิชา - ประเมินการสอนของอาจารย์	- ผลการประเมินรายวิชา - ผลการประเมินการสอนของอาจารย์
3. ปรับปรุงการวิจัย	- เพิ่มจำนวนห้องวิจัยและเครื่องมือวิจัย	- จำนวนอาจารย์ที่ทำวิจัยเพิ่มขึ้น - จำนวนเครื่องมือวิจัยเพิ่มขึ้น - จำนวนผลงานวิจัยเพิ่มขึ้น

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ระบบทวิภาค ภาคการศึกษาละ 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน – เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. แบบ 1.1

1.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หรือเทียบเท่า โดยได้รับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

1.2 มีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด และให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

1.3 คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556 และให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2. แบบ 2.1

2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หรือเทียบเท่า โดยได้รับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.2 มีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด และให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.3 คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556 และให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3. แบบ 2.2

3.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หรือเทียบเท่า โดยมีผลการเรียนในระดับดีมาก และมีประสบการณ์ในการทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเคมี และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3.2 มีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด และให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

3.3 คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556 และให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

พื้นฐานและทักษะการใช้ภาษาอังกฤษไม่ดีเท่าที่ควร

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

กำหนดให้นักศึกษาที่มีปัญหาทางด้านภาษาอังกฤษเข้าเรียนเพิ่มเติมในชั้นเรียนพิเศษที่จัดโดยทางคณะฯ และโปรแกรม Tell me more ที่ทางมหาวิทยาลัยฯ จัดให้

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา									
	2560		2561		2562		2563		2564	
	แบบ 1.1 และ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1 และ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1 และ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1 และ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1 และ 2.1	แบบ 2.2
ชั้นปีที่ 1	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2
ชั้นปีที่ 2	-	-	8	2	8	2	8	2	8	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	8	2	8	2	8	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
รวม	8	2	16	4	24	6	24	8	24	8
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	-	-	8	2	8	2

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าบำรุงการศึกษา, ค่าลงทะเบียน	1,120,000	2,240,000	3,360,000	3,584,000	3,584,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	-	-	-	-	-
รวมรายรับ	1,120,000	2,240,000	3,360,000	3,584,000	3,584,000

หมายเหตุ ค่าบำรุงการศึกษา, ค่าลงทะเบียน คำนวณจากกรณีเป็นนักศึกษาต่างชาติ
ถ้ามีนักศึกษาไทยเข้าศึกษา ค่าบำรุงการศึกษา, ค่าลงทะเบียน จะลดลงครึ่งหนึ่ง

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,927,420	3,103,065	3,289,249	3,486,604	3,695,800
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	50,000	70,000	70,000	70,000	70,000
3. ทุนการศึกษา	1,008,000	2,016,000	2,016,000	2,016,000	2,016,000
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	3,985,420	5,189,065	5,375,249	5,572,604	5,781,800
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	3,985,420	5,189,065	5,375,249	5,572,604	5,781,800
จำนวนนักศึกษา	10	20	20	20	20
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	398,542	259,454	268,763	278,631	289,090

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
- สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

แบบ 1.1	48	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
แบบ 2.1	48	หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	7	หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต [†]
- วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

([†] สำหรับระดับดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.1 : ให้เลือกเรียนรายวิชาเลือกที่ไม่ซ้ำกับที่เคยเรียนมาแล้วในระดับมหาบัณฑิต)

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

แบบ 2.2	72	หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รายวิชา

หมวดวิชาบังคับ

324-501 ระเบียบวิธีวิจัย 2(2-0-4)*

Research Methodology

(* สำหรับระดับดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.1 : ผู้ที่เคยเรียนวิชานี้หรือวิชาอื่นที่มีเนื้อหาเทียบเท่าวิชานี้มาแล้ว ให้เลือกเรียนวิชาอื่นที่สอดคล้องกับวิทยานิพนธ์แทน และได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา)

324-681 สัมมนาวิชาการทางเคมี 1 1(0-2-1)

Seminar in Chemistry I

324-682 สัมมนาวิชาการทางเคมี 2 1(0-2-1)

Seminar in Chemistry II

324-783 สัมมนาวิชาการทางเคมี 3 1(0-2-1)**

Seminar in Chemistry III

324-784 สัมมนาวิชาการทางเคมี 4 1(0-2-1)**

Seminar in Chemistry IV

และเลือกรายวิชาดังต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

324-711 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง : เชิงทฤษฎี 3(3-0-6)**

Advanced Inorganic Chemistry : A Theoretical Approach

324-721 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 3 3(3-0-6)**

Advanced Physical Chemistry III

324-731 ปัญหาพิเศษ 1 3(3-0-6)**

Special problems I

324-741 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย 3(3-0-6)**

Trace Analysis

324-751 แนวโน้มเคมีวัสดุและเคมีพลังงาน 3(3-0-6)**

Trends in Materials Chemistry and Energy Chemistry

หมายเหตุ สำหรับนักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1 เลือกเรียนเฉพาะรายวิชา * และ ** เท่านั้น

หมวดวิชาเลือก

เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้ โดย แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต
แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

324-502	วิธีการเชิงฟิสิกส์สำหรับเคมี Physical Methods in Chemistry	2(2-0-4)
324-503	เทคนิคการตรวจลักษณะเฉพาะสำหรับเคมี Characterization Techniques in Chemistry	3(3-0-6)
324-511	เคมีโคออร์ดิเนชัน Coordination Chemistry	3(3-0-6)
324-512	กลไกปฏิกิริยาอนินทรีย์ Mechanisms in Inorganic Reactions	2(2-0-4)
324-513	เคมีของสารออร์แกโนเมทัลลิก Chemistry of Organometallic Compounds	2(2-0-4)
324-514	เคมีชีวอนินทรีย์ Bioinorganic Chemistry	2(2-0-4)
324-521	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 Advanced Physical Chemistry I	2(2-0-4)
324-522	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 Advanced Physical Chemistry II	2(2-0-4)
324-523	โครงสร้างโมเลกุลและสเปกโทรสโกปี Molecular Structure and Spectroscopy	3(3-0-6)
324-524	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์ X-ray Crystallography	2(2-0-4)
324-525	เคมีคำนวณ Computational Chemistry	3(3-0-6)
324-531	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry	3(3-0-6)
324-532	สเปกโทรสโกปีขั้นสูงในเคมีอินทรีย์ Advanced Organic Spectroscopy	3(3-0-6)
324-533	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่น่าสนใจ Natural Products of Interest	3(3-0-6)
324-534	อินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง Advanced Organic Synthesis	3(3-0-6)
324-535	เคมีเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง Advanced Heterocyclic Chemistry	2(2-0-4)
324-536	สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ Organometallic Compounds in Organic Synthesis	2(2-0-4)

324-537	เคมีของอนุมูลอิสระอินทรีย์ Organic Free Radical Chemistry	2(2-0-4)
324-541	การวิเคราะห์โดยวิธีไฟฟ้าเคมี Electrochemical Analysis	3(3-0-6)
324-542	การวิเคราะห์โดยวิธีสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Analysis	3(3-0-6)
324-543	การแยกสารทางเคมี Chemical Separations	3(3-0-6)
324-544	เคมีคัลเซนเซอร์และไบโอเซนเซอร์ Chemical Sensors and Biosensors	3(3-0-6)
324-545	พิษวิทยาในสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology	3(3-0-6)
324-551	การเปลี่ยนรูปและการกักเก็บพลังงานเคมี Chemical Energy Conversion and Storage	4(4-0-8)
324-552	ชีวมวลและเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ Biomass and Biofuel Technologies	2(2-0-4)
324-553	จลนพลศาสตร์เคมีขั้นสูง Advanced Chemical Kinetics	3(3-0-6)
324-554	วัสดุอนินทรีย์ Inorganic Materials	2(2-0-4)
324-555	การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา Catalyst Design	3(3-0-6)
324-611	เคมีสถานะของแข็ง Solid State Chemistry	2(2-0-4)
324-612	เคมีซูพราโมเลกุล Supramolecular Chemistry	2(2-0-4)
324-618	หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 1 Special Topics in Inorganic Chemistry I	2(2-0-4)
324-619	หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 2 Special Topics in Inorganic Chemistry II	2(2-0-4)
324-628	หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Special Topics in Physical Chemistry I	2(2-0-4)
324-629	หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Special Topics in Physical Chemistry II	2(2-0-4)
324-638	หัวข้อเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 1 Special Topics in Organic Chemistry I	2(2-0-4)

324-639 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 2 Special Topics in Organic Chemistry II	2(2-0-4)
324-641 การวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม Environmental Chemical Analysis	2(2-0-4)
324-642 การเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารปริมาณน้อย Sample Preparation for Trace Analysis	2(2-0-4)
324-648 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 1 Special Topics in Analytical Chemistry I	2(2-0-4)
324-649 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 2 Special Topics in Analytical Chemistry II	2(2-0-4)
324-658 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวัสดุ 1 Special Topics in Materials Chemistry I	2(2-0-4)
324-659 หัวข้อเฉพาะทางเคมีพลังงาน 1 Special Topics in Energy Chemistry I	2(2-0-4)
324-718 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 3 Special Topics in Inorganic Chemistry III	2(2-0-4)
324-719 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 4 Special Topics in Inorganic Chemistry IV	2(2-0-4)
324-728 หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3 Special Topics in Physical Chemistry III	2(2-0-4)
324-729 หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 4 Special Topics in Physical Chemistry IV	2(2-0-4)
324-732 ปัญหาพิเศษ 2 Special Problems II	2(2-0-4)
324-733 หัวข้อทันสมัยที่น่าสนใจ 1 Topics of Current Interest I	3(3-0-6)
324-734 หัวข้อทันสมัยที่น่าสนใจ 2 Topics of Current Interest II	2(2-0-4)
324-748 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 3 Special Topics in Analytical Chemistry III	2(2-0-4)
324-749 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 4 Special Topics in Analytical Chemistry VI	2(2-0-4)
324-758 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวัสดุ 2 Special Topics in Materials Chemistry II	2(2-0-4)
324-759 หัวข้อเฉพาะทางเคมีพลังงาน 2 Special Topics in Energy Chemistry II	2(2-0-4)

วิทยานิพนธ์

325-791 วิทยานิพนธ์	48(0-144-0)
Thesis	
325-792 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
Thesis	

3.1.3.2 ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชา ประกอบด้วยรหัสตัวเลข 6 หลัก มีความหมายดังต่อไปนี้
ตัวเลข 3 ตัวแรก หมายถึง ภาควิชาเคมี ซึ่งแยกใช้เป็น 2 กรณี ดังนี้
324 ใช้สำหรับวิชาประเภทบรรยายหรือสัมมนา
325 ใช้สำหรับวิชาประเภทปฏิบัติการ
ตัวเลขหลักร้อย หมายถึง ชั้นปีหรือระดับการศึกษาของรายวิชานั้น
เลข 5-6 หมายถึง รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
เลข 7 หมายถึง รายวิชาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
ตัวเลขหลักสิบ หมายถึง วิชาในแต่ละกลุ่มวิชา
เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาทั่วไป
เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาเคมีวัสดุและเคมีพลังงาน
เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา
เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาประเภทวิจัย โครงการ หรือ วิทยานิพนธ์
ตัวเลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับรายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

3.1.3.3 ความหมายของจำนวนหน่วยกิต เช่น 3(2-3-4) มีความหมายดังต่อไปนี้

ตัวเลขที่ 1 (3) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวม
ตัวเลขที่ 2 (2) หมายถึง จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์
ตัวเลขที่ 3 (3) หมายถึง จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์
ตัวเลขที่ 4 (4) หมายถึง จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1

ปี	ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
1	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต
			รวม ปีที่ 1	16 หน่วยกิต
2	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต
			รวม ปีที่ 2	16 หน่วยกิต
3	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต
			รวม ปีที่ 3	16 หน่วยกิต
			รวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต

แบบ 2.1

ปี	ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
1	324-501 ระเบียบวิธีวิจัย	2 หน่วยกิต	324-784 สัมมนาวิชาการทางเคมี 4	1 หน่วยกิต
	324-7x1 วิชาบังคับ	3 หน่วยกิต	324-xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
	324-783 สัมมนาวิชาการทางเคมี 3	1 หน่วยกิต	325-792 วิทยานิพนธ์	5 หน่วยกิต
	324-xxx วิชาเลือก	2 หน่วยกิต		
			รวม ปีที่ 1	17 หน่วยกิต
2	325-792 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	325-792 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต
			รวม ปีที่ 2	16 หน่วยกิต
3	325-792 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	325-792 วิทยานิพนธ์	7 หน่วยกิต
			รวม ปีที่ 3	15 หน่วยกิต
			รวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต

แบบ 2.2

ปี	ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
1	324-501 ระเบียบวิธีวิจัย	2 หน่วยกิต	324-xxx วิชาเลือก	8 หน่วยกิต
	324-xxx วิชาเลือก	7 หน่วยกิต		
			รวม ปีที่ 1	17 หน่วยกิต
2	324-7x1 วิชาบังคับ	3 หน่วยกิต	324-682 สัมมนาวิชาการทางเคมี 2	1 หน่วยกิต
	324-681 สัมมนาวิชาการทางเคมี 1	1 หน่วยกิต	325-791 วิทยานิพนธ์	7 หน่วยกิต
	325-791 วิทยานิพนธ์	7 หน่วยกิต		
			รวม ปีที่ 2	19 หน่วยกิต
3	324-783 สัมมนาวิชาการทางเคมี 3	1 หน่วยกิต	324-784 สัมมนาวิชาการทางเคมี 4	1 หน่วยกิต
	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต	325-791 วิทยานิพนธ์	8 หน่วยกิต
			รวม ปีที่ 3	18 หน่วยกิต
4	325-791 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต	325-791 วิทยานิพนธ์	9 หน่วยกิต
			รวม ปีที่ 4	18 หน่วยกิต
			รวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 324-501 ระเบียบวิธีวิจัย** **2(2-0-4)**
Research Methodology
แนวคิดและแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัย การเขียนโครงการวิจัย การใช้หลักสถิติในการวางแผนและวิเคราะห์ข้อมูล การวางแผนการทดลอง วิธีการทดลอง การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ สรุปผลการทดลอง จรรยาบรรณวิชาชีพนักวิจัย
Concepts and sources of data pertinent to research; writing research proposal; use of statistics for planning and analysing data; experimental design; procedure; data logging; analysing; summarizing the experiment; researchers' code of ethics
- 324-502 วิธีการเชิงฟิสิกส์สำหรับเคมี** **2(2-0-4)**
Physical Methods in Chemistry
สเปกโทรสโกปีสำหรับงานวิจัยทางด้านฟิสิกส์และอนินทรีย์: อินฟราเรดและรามาน สเปกโทรสโกปี ยูวีวิสซิเบิลสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีของธาตุอื่นนอกเหนือจากโปรตอน อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ เอกซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรเมตรี
Spectroscopy for physico-inorganic researches: infrared and Raman spectroscopy, UV-vis spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy of elements other than proton, electron spin resonance; x-ray photoelectron spectroscopy and mass spectrometry
- 324-503 เทคนิคการตรวจลักษณะเฉพาะสำหรับเคมี** **3(3-0-6)**
Characterization Techniques in Chemistry
หลักการและการประยุกต์ใช้เทคนิคการตรวจลักษณะเฉพาะของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านและส่องกราด การวิเคราะห์รังสีเอ็กซ์ในระดับจุลภาค การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของผงผลึก การวิเคราะห์ลักษณะรูพรุน และการวิเคราะห์ทางความร้อน
Principles and applications of characterization techniques based on transmission and scanning electron microscope, x-ray microanalyzer, x-ray powder diffraction, porosity analysis and thermal analysis
- 324-511 เคมีโคออร์ดิเนชัน** **3(3-0-6)**
Coordination Chemistry
สารประกอบโคออร์ดิเนชันของธาตุแทรนซิชันกลุ่มดี ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้อธิบายพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน การจำแนกligandตามชนิดของอะตอมที่จับโลหะ สมบัติทางแม่เหล็กและสเปกตรัมการดูดกลืน เคมีของธาตุแทรนซิชันแถวที่หนึ่ง หัวข้อใหม่อื่น ๆ ของสารประกอบโคออร์ดิเนชันที่น่าสนใจ สารประกอบโคออร์ดิเนชันของธาตุแทรนซิชันกลุ่มเอฟ

Coordination chemistry of the d-block elements; bonding theories relevant to bonding in coordination compounds; classification of ligands by donor atoms, magnetic property and absorption spectra; chemistry of the first transition series; new aspects of current interest in coordination chemistry; coordination chemistry of the f-block elements

324-512 กลไกปฏิกิริยานินทรีย์

2(2-0-4)

Mechanisms in Inorganic Reactions

จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาในเคมีอนินทรีย์ ปฏิกิริยาการแทนที่ลิแกนด์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ปฏิกิริยาการถ่ายโอนอิเล็กตรอนเหนี่ยวนำโดยแสง ปฏิกิริยาที่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการจัดเรียงของอะตอมภายในโมเลกุล ปฏิกิริยาที่เกิดเร็ว โวลแทมเมตรี ลูมิเนสเซนซ์สเปกโทรเมตรี

Kinetics and mechanisms of inorganic reactions; ligand substitutions; oxidation-reduction reactions; photo-induced electron transfer; reactions with stereochemical and conformational changes; fast reactions; voltammetry; luminescence spectrometry

324-513 เคมีของสารออร์แกโนเมทัลลิก

2(2-0-4)

Chemistry of Organometallic Compounds

การสังเคราะห์ สมบัติทางเคมีและกายภาพ พันธะระหว่างโลหะกับลิแกนด์สารอินทรีย์ ปฏิกิริยาของสารออร์แกโนเมทัลลิกของโลหะแทรนซิชันและโลหะในกลุ่มหลัก การใช้ประโยชน์ สารออร์แกโนเมทัลลิก

Syntheses, chemical and physical properties, bonding between metals and organic ligands; reactions of organometallic compounds of transition metals and metals of the main groups; benefit uses of organometallic compounds

324-514 เคมีชีวอนินทรีย์

2(2-0-4)

Bioinorganic Chemistry

การเกิดและบทบาทของไอออนโลหะในระบบชีวภาพ โปรตีนและโลหะที่สำคัญทางสรีรวิทยา กระบวนการเมตาบอลิซึม ไอออนโลหะและสารคีเลตในทางการแพทย์

Formation and role of metal ions in biological systems; proteins and metal ions and their physiological significance; metabolisms; metal ions and chelating agents in medicine

324-521 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1

2(2-0-4)

Advanced Physical Chemistry I

หัวข้อขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับเคมีเชิงฟิสิกส์ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีเคมีไฟฟ้า จลนพลศาสตร์เคมี

Advanced topics in physical chemistry: thermodynamics; electrochemical theory; chemical kinetics

324-522 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 **2(2-0-4)**
Advanced Physical Chemistry II
การประยุกต์ใช้ทฤษฎีกลุ่มทางเคมี เคมีคำนวณทางคอมพิวเตอร์ อุณหพลศาสตร์-เชิงสถิติ
Chemical applications in group theory; computational chemistry; statistical thermodynamics

324-523 โครงสร้างโมเลกุลและสเปกโทรสโกปี **3(3-0-6)**
Molecular Structure and Spectroscopy
ทฤษฎีกลศาสตร์ควอนตัมกับสเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล อิเล็กทรอนิกส์สเปกโทรสโกปี
สเปกโทรสโกปีแบบหมุนและแบบสั่น
Quantum mechanical theory of molecular spectroscopy; electronic spectroscopy; rotational and vibrational spectroscopy

324-524 ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์ **2(2-0-4)**
X-ray Crystallography
ทฤษฎีการเลี้ยวเบน การประยุกต์เทคนิคการเลี้ยวเบนในปัญหาทางเคมี ทฤษฎีการเลี้ยวเบน
รังสีเอกซ์ต่อผลึกเดี่ยว เทคนิคการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาโครงสร้างโมเลกุล
Diffraction theory; application of diffraction techniques to chemical problems; single crystal X-ray diffraction theory; computational and analyzing techniques to determine molecular structure

324-525 เคมีคำนวณ **3(3-0-6)**
Computational Chemistry
เทคนิคการคำนวณทางคอมพิวเตอร์: วิธีกลศาสตร์โมเลกุล วิธีแฮปอินนิซิโอ วิธีเคมีเอ็มพีริ-
คัล ทฤษฎีฟังก์ชันนอลความหนาแน่น วิธีโมเลกุลาร์ไดนามิกส์ และวิธีที่พัฒนาขึ้นใหม่ การทำนาย
โครงสร้าง พลังงานและคุณสมบัติต่าง ๆ ของโมเลกุลและระบบโมเลกุลอื่น ๆ
Modern computational techniques: molecular mechanics, ab initio, semiempirical, molecular orbital methods density functional theory, molecular dynamics and newly developed methods; prediction of structures, energies and properties of molecules and molecular systems

- 324-531 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**
Advanced Organic Chemistry
การอธิบายโครงสร้างโมเลกุลด้วยทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุล สเตอริโอเคมีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการเลือกเกิดปฏิกิริยา เทอร์โมไดนามิกส์และจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ ปฏิกิริยาของสารมัธยันตร์อินทรีย์ ปฏิกิริยาหลักในเคมีออร์แกโนเมทัลลิก
Description of molecular structure using valence bond theory; molecular orbital theory; stereochemistry involving reaction selectivity; thermodynamics and kinetics of organic reactions; reactions of organic intermediates; principal reactions in organometallic chemistry
- 324-532 สเปกโทรสโกปีขั้นสูงในเคมีอินทรีย์** **3(3-0-6)**
Advanced Organic Spectroscopy
เทคนิคทันสมัยของอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิล อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรสโกปี และเซอร์คิวลาร์ไดโครอิสซึม-ออปติคัลโรตาทอรีดีสเพอร์ชันในงานวิจัยทางเคมีอินทรีย์
Modern techniques of ultraviolet-visible, infrared, nuclear magnetic resonance and mass spectroscopy and circular dichroism-optical rotatory dispersion in organic chemistry research
- 324-533 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่น่าสนใจ** **3(3-0-6)**
Natural Products of Interest
โครงสร้าง วิธีชีวสังเคราะห์ กระบวนการแยกให้บริสุทธิ์ ลักษณะเฉพาะทางสเปกโทรสโกปี การปรับเปลี่ยนโครงสร้างและฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่คัดเลือก แนวคิดการนำสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติไปใช้ประโยชน์
Structures, biosynthetic pathways, methods of purification, spectroscopic characteristics, structural modification and biological activities of selected natural products; concept of natural product utilization
- 324-534 อินทรีย์สังเคราะห์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**
Advanced Organic Synthesis
การสังเคราะห์แบบอสมมาตรโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ที่ร่วมสมัยและทันสมัย การประยุกต์ในการสังเคราะห์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
Asymmetric synthesis by contemporary and modern organic reactions; applications in natural product synthesis

- 324-535 เคมีเฮเทอโรไซคลิกขั้นสูง** **2(2-0-4)**
 Advanced Heterocyclic Chemistry
 โครงสร้างของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สมบัติทางเคมีและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก วิธีการสังเคราะห์ที่ทันสมัยของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิก
 Structures of heterocyclic compounds; chemical properties and chemical reactions of heterocyclic compounds; modern synthetic methodologies of heterocyclic compounds
- 324-536 สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกในเคมีอินทรีย์สังเคราะห์** **2(2-0-4)**
 Organometallic Compounds in Organic Synthesis
 หลักการของเคมีออร์แกโนเมทัลลิก กลไกการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาทางเคมีที่มีโลหะเป็นตัวเร่ง การประยุกต์ใช้สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกในการสังเคราะห์สารอินทรีย์
 Principles of organometallic chemistry; reaction mechanisms; metal-catalyzed organic reactions; applications of organometallic compounds in organic synthesis
- 324-537 เคมีของอนุมูลอิสระอินทรีย์** **2(2-0-4)**
 Organic Free Radical Chemistry
 อนุมูลอิสระอินทรีย์ ตัวริเริ่ม ปฏิกิริยาอนุมูลอิสระแบบลูกโซ่ ปฏิกิริยาอนุมูลอิสระแบบปริมาณสัมพันธ์ การจัดเรียงตัวใหม่ การควบคุมสเตอริโอเคมี การเกิดพอลิเมอร์ อนุมูลอิสระในระบบชีววิทยา
 Organic free radicals; initiators; radical chain reactions; stoichiometric radical reactions; radical rearrangements; control of stereochemistry; free radical polymerizations; free radicals in biological system
- 324-541 การวิเคราะห์โดยวิธีไฟฟ้าเคมี** **3(3-0-6)**
 Electrochemical Analysis
 หลักการและแนวคิดในการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี การประยุกต์ใช้งานของเทคนิคต่าง ๆ ในทางโพลารोगราฟี คูลอมป์เมตรี อิเล็กโทรเกรวิเมตรี โวลแทมเมตรี อิเล็กโตรเคมีคัลอิมพีแดนซ์ สเปกโทรสโกปี
 Principles and concepts in electrochemical analysis; applications of these techniques in polarography, coulometry, electrogravimetry, voltammetry, electrochemical impedance spectroscopy

- 324-542 การวิเคราะห์โดยวิธีสเปกโทรสโกปี** **3(3-0-6)**
 Spectroscopic Analysis
 บทนำเกี่ยวกับการวัดทางสเปกโทรสโกปี ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อัตราส่วนสัญญาณต่อการรบกวนสำหรับการวัดของอิมิสชัน แอ็บซอร์ปชัน และลูมิเนสเซนซ์ สเปกโทรสโกปีในระดับโมเลกุลและอะตอม สเปกโทรสโกปีพื้นผิว นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สำหรับของแข็ง
 Introduction to spectroscopic measurement, related theories, the influence of signal and noise ratio in emission, absorption and luminescent measurement; molecular and atomic spectroscopy; surface spectroscopy; solid state nuclear magnetic resonance
- 324-543 การแยกสารทางเคมี** **3(3-0-6)**
 Chemical Separations
 หลักการที่สำคัญของเทคนิคการแยกสาร การกลั่น การสกัด การตกตะกอน การแลกเปลี่ยนไอออน อิเล็กโทรฟอริซิส อิเล็กโทรลิซิส แก๊สโครมาโทกราฟี ลิควิดโครมาโทกราฟี ซูเปอร์คริติคัลฟลูอิดโครมาโทกราฟีและการแยกอื่น ๆ ที่ได้พัฒนาใหม่เพื่อใช้ในงานวิเคราะห์ทางเคมี
 Principles of separation techniques, distillation, extraction, precipitation, ion-exchange, electrophoresis, electrolysis, gas chromatography, liquid chromatography, supercritical fluid chromatography and other newly developed separation methods for chemical analysis
- 324-544 เคมีคัลเซนเซอร์และไบโอเซนเซอร์** **3(3-0-6)**
 Chemical Sensors and Biosensors
 หลักการของเซนเซอร์ชนิดต่าง ๆ: ออปติคัลเคมีคัลเซนเซอร์ เซนเซอร์วิเคราะห์ทางเคมี เซนเซอร์ ไฟฟ้าเคมีและไบโอเซนเซอร์ การประยุกต์ใช้งานทางสิ่งแวดล้อม ทางการแพทย์และกระบวนการผลิต
 Principles of various types of sensors: optical chemical sensors, chemical analysis sensors, electrochemical sensors and biosensors; applications of these sensors in environmental analysis, clinical analysis and manufacturing process
- 324-545 พิษวิทยาในสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
 Environmental Toxicology
 สารพิษในอากาศ น้ำและดิน ปฏิกริยาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วิธีทางเคมีที่ใช้และวิธีใช้เครื่องมือวิเคราะห์ความเป็นพิษของสิ่งแวดล้อม การใช้สารพิษ มาตรการควบคุมการใช้และผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์
 Toxic substances in air, water and soil; interaction and effect on the environment; chemical methods and instrumentation for environmental analysis; toxin usage; measure to control the usage and impact on human health

- 324-551 การเปลี่ยนรูปและการกักเก็บพลังงานเคมี 4(4-0-8)
 Chemical Energy Conversion and Storage
 เซลล์เชื้อเพลิง เซลล์แสงอาทิตย์แบบสีย้อม การแปรสภาพทางเคมีความร้อนของชีวมวล
 แบตเตอรี่ ปฏิกิริยาเร่งเชิงแสง
 Fuel cell; dye sensitization solar cell; thermochemical conversion of
 biomass; batteries; photocatalysis
- 324-552 ชีวมวลและเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ 2(2-0-4)
 Biomass and Biofuel Technologies
 ชนิดและคุณสมบัติของชีวมวล การแปรสภาพชีวมวลด้วยกระบวนการเชิงกล กระบวนการ
 ทางชีวเคมี และกระบวนการทางเคมีความร้อน การวิเคราะห์ทางความร้อนและการวิเคราะห์
 ผลิตรภัณฑ์ที่ได้
 Types and properties of biomass; the biomass conversion by mechanical,
 biochemical and thermochemical process; thermal analysis and conversion products
 analysis
- 324-553 จลนพลศาสตร์เคมีขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Chemical Kinetics
 ทฤษฎีพื้นฐานของจลนพลศาสตร์ อัตราเร็วปฏิกิริยาแบบง่าย อัตราเร็วปฏิกิริยาซับซ้อน
 โมเดลอัตราเร็วปฏิกิริยา อัตราเร็วปฏิกิริยาเอกพันธ์ ปฏิกิริยาวิวิธพันธ์
 Theory of chemical kinetics; simple reaction rates; complex reaction rates;
 models of chemical reaction rates; the rate of homogeneous reaction; hetero-geneous
 reaction
- 324-554 วัสดุอนินทรีย์ 2(2-0-4)
 Inorganic Materials
 โครงสร้างและเคมีของวัสดุอนินทรีย์นาโนและรูพรุน
 Structure and chemistry of nano and porous inorganic materials
- 324-555 การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)
 Catalyst Design
 หลักการและวิธีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์
 Concepts and procedures for catalyst preparation for heterogeneous
 reactions

- 324-611 เคมีสถานะของแข็ง** **2(2-0-4)**
 Solid State Chemistry
 โครงสร้างผลึก ความไม่สมบูรณ์แบบในของแข็งและผลต่อสมบัติทางกายภาพ
 แผนภาพวัฏภาคในระบบ 2 องค์ประกอบ กระบวนการปรับปรุงทางความร้อน การกัดกร่อน
 Crystal structure; imperfections in solids and their effects on physical
 properties; binary phase diagram; heat treatment process; corrosion
- 324-612 เคมีซูพราโมเลกุล** **2(2-0-4)**
 Supramolecular Chemistry
 หลักการของเคมีซูพราโมเลกุล การจดจำโมเลกุล อันตรกิริยาระหว่างโมเลกุลโฮสต์-เกสต์
 อันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล กระบวนการประกอบตัวเอง เทคนิคทางการทดลองและวิธีการสำหรับ
 วิเคราะห์ระบบเชิงซูพราโมเลกุล ปฏิกริยาเชิงซูพราโมเลกุลและคะตะไลซิส เคมีซูพราโมเลกุลในเคมี
 ชีวภาพ เครื่องมือระดับโมเลกุล
 Principle of supramolecular chemistry; molecular recognition; Host-guest
 intermolecular interaction; intermolecular interactions; self-assembly processes;
 experimental techniques and methods for the analysis of supramolecular systems;
 supramolecular reactivity and catalysis; supramolecular aspects of chemical biology;
 molecular devices
- 324-618 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 1** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Inorganic Chemistry I
 ศึกษาและสืบค้นในบางหัวข้อทางเคมีอนินทรีย์ที่น่าสนใจ
 Studying and searching into some topics of interest in inorganic chemistry
- 324-619 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 2** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Inorganic Chemistry II
 แนวทางเหมือนวิชา 324-618 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-618 but emphasis on different topics
- 324-628 หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Physical Chemistry I
 ศึกษาและสืบค้นในบางหัวข้อทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่น่าสนใจ
 Studying and searching into some topics of interest in physical chemistry
- 324-629 หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Physical Chemistry II
 แนวทางเหมือนวิชา 324-628 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-628 but with the emphasis on different topics

- 324-638 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 1** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Organic Chemistry I
 หัวข้อทางเคมีอินทรีย์ที่น่าสนใจ ซึ่งก่อให้เกิดความแตกฉานในวิชาการหรือความรู้ใหม่ใน
 แขนงวิชาเคมีอินทรีย์
 Interesting topics in organic chemistry leading to thorough understanding of
 the matters or gaining new knowledge in the field of organic chemistry
- 324-639 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ 2** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Organic Chemistry II
 แนวทางเหมือนวิชา 324-638 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-638 but emphasis on different topics
- 324-641 การวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม** **2(2-0-4)**
 Environmental Chemical Analysis
 การสำรวจสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม การตรวจวัดสารในสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่าง
 และการควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์สารในสิ่งแวดล้อม บทนำเครื่องมือในการวิเคราะห์ การ
 ประยุกต์เทคนิควิเคราะห์ ได้แก่ แก๊สโครมาโทกราฟี ลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง ไอออนโคร
 มาโทกราฟี อัลตราไวโอเลตวิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรี
 และแมสสเปกโทรเมตรี ในการวิเคราะห์สารเคมีปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม
 Survey of pollutants in the environment; environmental measurements;
 sampling and quality control in environmental analysis; introduction to analytical
 instrumentation; applications of analytical techniques, i.e. gas chromatography, high
 performance liquid chromatography, ion chromatography, ultraviolet-visible
 spectrophotometry, atomic absorption spectrometry and mass spectrometry for
 environmental chemical analysis
- 324-642 การเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารปริมาณน้อย** **2(2-0-4)**
 Sample Preparation for Trace Analysis
 หลักการทั่วไปและแนวโน้มของวิธีการเตรียมตัวอย่าง เภทที่ในการสกัดตัวอย่างของแข็ง
 ของเหลว และสารที่ระเหยได้ การจัดการตัวอย่างหลังการสกัด
 General principles and trends in sample preparation; extraction
 considerations of solid samples, liquid samples and volatile analytes; post-extraction
 sample handling
- 324-648 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 1** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Analytical Chemistry I
 ศึกษาและสืบค้นในบางหัวข้อทางเคมีวิเคราะห์ที่น่าสนใจ
 Studying and searching into some topics of interest in analytical chemistry

- 324-649 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 2** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Analytical Chemistry II
 แนวทางเหมือนวิชา 324-648 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-648 but emphasis on different topics
- 324-658 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวัสดุ 1** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Materials Chemistry I
 ศึกษาและสืบค้นในบางหัวข้อทางเคมีวัสดุที่น่าสนใจ
 Studying and searching into some topics of interest in materials chemistry
- 324-659 หัวข้อเฉพาะทางเคมีพลังงาน 1** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Energy Chemistry I
 ศึกษาและสืบค้นในบางหัวข้อทางเคมีพลังงานที่น่าสนใจ
 Studying and searching into some topics of interest in energy chemistry
- 324-681 สัมมนาวิชาการทางเคมี 1** **1(0-2-1)**
 Seminar in Chemistry I
 สัมมนาวิชาการทางเคมีโดยนักศึกษา ในหัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในปัจจุบัน หรือการค้นพบ
 ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเคมีจากวารสารทางเคมีหรือทางวิทยาศาสตร์และนำมาอภิปรายในชั้นเรียนภายใต้
 การควบคุมและชี้แนะโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบในการสอน
 Seminars given by students on topics of current interest or new findings
 relevant to chemistry from chemistry or scientific journals and further discussions in
 class with guidance from staff
- 324-682 สัมมนาวิชาการทางเคมี 2** **1(0-2-1)**
 Seminar in Chemistry II
 แนวทางเหมือนวิชา 324-681 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-681 but emphasis on different topics
- 324-711 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง : เชิงทฤษฎี** **3(3-0-6)**
 Advanced Inorganic Chemistry : A Theoretical Approach
 แนวคิดของคริสตัลฟิลด์กับลิแกนด์ฟิลด์ ฐานการคำนวณของคริสตัลฟิลด์ จุดกำเนิดและ
 การคำนวณค่า $10Dq$ ระดับพลังงานในไอออนโลหะทรานซิชัน การวิเคราะห์ ESR สเปกตรัมของ
 สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ลิแกนด์ฟิลด์และธาตุกลุ่มเอ็ฟ
 The concept of Crystal Field and Ligand Field, quantitative basis of Crystal
 Field, the origin and calculation of $10Dq$, energy levels of transition metal ions,
 analyses of ESR spectra of coordination compounds, Ligand Field and f-block elements

- 324-718 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 3** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Inorganic Chemistry III
 แนวทางเหมือนวิชา 324-618 และ 324-619 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-618 and 324-619 but with the emphasis on different topics
- 324-719 หัวข้อเฉพาะทางเคมีอนินทรีย์ 4** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Inorganic Chemistry IV
 แนวทางเหมือนวิชา 324-618, 324-619 และ 324-718 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-618, 324-619, and 324-718 but with the emphasis on different topics
- 324-721 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 3** **3(3-0-6)**
 Advanced Physical Chemistry III
 สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของโมเลกุล โมเมนต์ขั้วคู่แบบถาวรและเหนี่ยวนำ ซีสเซพทิ-
 บิลิตีแม่เหล็ก ทฤษฎีการเลี้ยวเบน การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ นิวตรอน และอิเล็กตรอน ซินโครตรอน
 พลศาสตร์พื้นผิว การแปลงอิเล็กตรอนจากผิว ทฤษฎีของปฏิกิริยาพื้นผิว คະตะลิสซิงของปฏิกิริยาวิธ-
 พันธุ์
 Electrical and magnetic properties of molecules; permanent and induced electric dipole moments; magnetic susceptibility; diffraction theory, X-ray, neutron, and electron diffraction; synchrotron; surface kinetics; emission of electrons from surface; theories of surface reactions; heterogeneous catalysis
- 324-728 หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Physical Chemistry III
 แนวทางเหมือนวิชา 324-628 และ 324-629 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-628 and 324-629 but with the emphasis on different topics
- 324-729 หัวข้อเฉพาะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 4** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Physical Chemistry IV
 แนวทางเหมือนวิชา 324-628, 324-629 และ 324-728 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-628, 324-629, and 324-728 but with the emphasis on different topics
- 324-731 ปัญหาพิเศษ 1** **3(3-0-6)**
 Special Problems I
 บรรยายหรืออภิปรายปัญหาพิเศษที่น่าสนใจและทันสมัยทางสาขาวิชาเคมีอนินทรีย์
 หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยอาจารย์ผู้สอนที่มีความชำนาญ

Lectures or discussions on topics of interest to organic chemistry or relevant field by experts

- 324-732 ปัญหาพิเศษ 2** **2(2-0-4)**
Special Problems II
แนวทางเหมือนวิชา 324-731 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
Similar to 324-731 but emphasis on different topics
- 324-733 หัวข้อทันสมัยที่น่าสนใจ 1** **3(3-0-6)**
Topics of Current Interest I
หัวข้อเรื่องที่ทันสมัยทางสาขาวิชาเคมีอินทรีย์ที่ได้คัดเลือกมาจากวารสารและสิ่งพิมพ์อื่นๆ
Modern topics in organic chemistry selected from journals and other published materials
- 324-734 หัวข้อทันสมัยที่น่าสนใจ 2** **2(2-0-4)**
Topics of Current Interest II
แนวทางเหมือนวิชา 324-733 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
Similar to 324-733 but emphasis on different topics
- 324-741 การวิเคราะห์สารปริมาณน้อย** **3(3-0-6)**
Trace Analysis
การวิเคราะห์แก๊ส สารอินทรีย์ ธาตุและโลหะหนักบางชนิดที่มีปริมาณน้อยในสารตัวอย่าง การเก็บตัวอย่าง การจัดการตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง เทคนิคการวิเคราะห์สารปริมาณน้อย โครมาโทกราฟี วิถีไฟฟ้าเคมี วิถีสเปกโทรสโกปี อภิปรายและอภิปรายปัญหาของวิธีการวิเคราะห์ขั้นสูงจากบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารทั้งในและต่างประเทศ
Analysis of trace gases, trace organic compounds and trace elements in the samples; sampling; pretreatment and preparation of samples; various analytical techniques for trace analysis: chromatography, electroanalysis, spectroscopy; detailed discussions of advanced analysis from the published articles in local and international journals
- 324-748 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 3** **2(2-0-4)**
Special Topics in Analytical Chemistry III
แนวทางเหมือนวิชา 324-648 และ 324-649 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
Similar to 324-648 and 324-649 but emphasis on different topics

- 324-749 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 4** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Analytical Chemistry IV
 แนวทางเหมือนวิชา 324-648 324-649 และ 324-748 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-648, 324-649 and 324-748 but emphasis on different topics
- 324-751 แนวโน้มเคมีวัสดุและเคมีพลังงาน** **3(3-0-6)**
 Trends in Materials Chemistry and Energy Chemistry
 แนวโน้มปัจจุบันของเคมีวัสดุและเคมีพลังงาน
 Current trends in materials chemistry and energy chemistry
- 324-758 หัวข้อเฉพาะทางเคมีวัสดุ 2** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Materials Chemistry II
 แนวทางเหมือนวิชา 324-658 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-658 but with the emphasis on different topics
- 324-759 หัวข้อเฉพาะทางเคมีพลังงาน 2** **2(2-0-4)**
 Special Topics in Energy Chemistry II
 แนวทางเหมือนวิชา 324-659 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-659 but with the emphasis on different topics
- 324-783 สัมมนาวิชาการทางเคมี 3** **1(0-2-1)**
 Seminar in Chemistry III
 แนวทางเหมือนวิชา 324-681 และ 324-682 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-681 and 324-682 but with the emphasis on different topics
- 324-784 สัมมนาวิชาการทางเคมี 4** **1(0-2-1)**
 Seminar in Chemistry IV
 แนวทางเหมือนวิชา 324-681, 324-682 และ 324-783 แต่เนื้อหาไม่ซ้ำซ้อน
 Similar to 324-681, 324-682 และ 324-783 but with the emphasis on different topics
- 325-791 วิทยานิพนธ์** **48(0-144-0)**
 Thesis
 การค้นคว้าวิจัยขั้นสูงในสาขาเคมีเน้นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ภายใต้การดูแลและให้
 คำแนะนำโดยอาจารย์ที่ปรึกษา
 Advanced research in chemistry with emphasis on building up new
 knowledge under supervision of corresponding staff