

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเคมีประยุกต์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีประยุกต์)
	ชื่อย่อ : วท.ม. (เคมีประยุกต์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม : Master of Science (Applied Chemistry)
	ชื่อย่อ : M.Sc. (Applied Chemistry)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์มุ่งผลิตมหาบัณฑิตให้มีความรู้ด้านการประยุกต์ใช้องค์ความรู้เคมีเชิงบูรณาการในสาขาต่าง ๆ คือ เคมีวิเคราะห์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ และวัสดุประยุกต์ สามารถใช้ความรู้ได้อย่างมีคุณภาพ ตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ ประเทศและอาเซียนอย่างยั่งยืน ตลอดจนผลิตนักวิจัยที่มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ โดยจัดการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิยม (progressivism) ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่าและยึดประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)

- PLO1 แสดงออกถึงพฤติกรรมที่มีระเบียบวินัย มีคุณธรรม มีจรรยาบรรณทางวิชาการ จรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์ และจิตสำนึกที่ดีต่อองค์กร
- PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเคมีประยุกต์ เน้นเคมีวิเคราะห์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ หรือวัสดุประยุกต์ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง
- PLO3 ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเครื่องมือเฉพาะทางเคมีประยุกต์ตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการและมาตรฐานอุตสาหกรรม
- PLO4 ดำเนินงานวิจัยตามกระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์ที่ใช้สถิติร่วมด้วย โดยเน้นเคมีวิเคราะห์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ หรือวัสดุประยุกต์ และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม
- PLO5 พัฒนาความรู้ด้านเคมีประยุกต์ เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศและอุตสาหกรรมท้องถิ่น
- PLO6 แสดงออกถึงพฤติกรรมการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในงานที่ได้รับมอบหมาย
- PLO7 แสดงออกถึงพฤติกรรมพึ่งพาตนเองและการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- PLO8 แสดงออกถึงถึงการปฏิบัติตามหน้าที่ที่กำหนดในการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างเครือข่าย และปรับตัวตามบริบทของสังคมที่แตกต่างและเปลี่ยนแปลง
- PLO9 ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเชิงวิทยาศาสตร์ด้านเคมีประยุกต์อย่างเหมาะสมกับแต่ละกลุ่มเป้าหมาย
- PLO10 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการปฏิบัติงานด้านเคมีประยุกต์

โครงสร้างหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

แผนการศึกษา	หมวดวิชา บังคับ	หมวดวิชา บังคับเลือก	หมวดวิชาเลือก	หมวดวิชา วิทยานิพนธ์	จำนวนหน่วย กิตติมศักดิ์ หลักสูตร
แผน ก แบบ ก1	-	-	-	36	36
แผน ก แบบ ก2	4	5	9	18	36
แผน ก แบบ ก1(Hi-Fi)	-	-	-	36	36
แผน ก แบบ ก2(Hi-Fi)	4	2	6	24	36

* ไม่นับหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก1

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis		36(0-108-0)
หมายเหตุ นักศึกษาแผน ก แบบ ก 1 ต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit) และได้ผลการเรียน S ในรายวิชาต่อไปนี้		
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับวิทยานิพนธ์ Thesis Preliminary Study		2(0-2-4)
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1 Seminar on Applied Chemistry I		1(0-2-1)
721-594 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 2 Seminar on Applied Chemistry II		1(0-2-1)
และเลือกจากวิชาต่อไปนี้ จำนวน 1 วิชา		
721-581 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี Research Methodology in Chemistry		2(2-0-4)
950-500 ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology		2(1-2-3)

แผน ก แบบ ก 2

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาบังคับ	4	หน่วยกิต
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับวิทยานิพนธ์ Thesis Preliminary Study		2(0-2-4)
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1 Seminar on Applied Chemistry I		1(0-2-1)
721-594 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 2		1(0-2-1)

Seminar on Applied Chemistry II

2. หมวดวิชาบังคับเลือก	5	หน่วยกิต
- บัณฑิตเลือกของกลุ่มระเบียบวิธีวิจัย จากรายวิชาต่อไปนี้จำนวน 2 หน่วยกิต		
721-581 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี Research Methodology in Chemistry		2(2-0-4)
950-500 ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology		2(1-2-3)
- บัณฑิตเลือกของกลุ่มวิชา จากรายวิชาต่อไปนี้จำนวน 3 หน่วยกิต		
<u>กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ประยุกต์</u>		
721-511 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Instrumental Analysis		3(2-3-4)
721-515 วิธีทางกายภาพในการศึกษาสมบัติเฉพาะ Physical Methods for Characterization		3(3-0-6)
<u>กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม</u>		
721-522 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology		3(3-0-6)
721-526 เทคโนโลยีและการจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Technology and Management		3(3-0-6)
721-557 การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสียชีวภาพ Biological Waste Treatment and Utilization		3(3-0-6)
<u>กลุ่มวิชาผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ</u>		
721-548 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ Microbiological Products		3(3-0-6)
721-551 วิศวกรรมชีวเคมี Biochemical Engineering		3(3-0-6)
721-554 เทคโนโลยีการแยกและการทาบริสุทธิ์สำหรับกระบวนการชีวภาพ Separation and Purification Technology for Bioprocess		3(3-0-6)
<u>กลุ่มวิชาวัสดุประยุกต์</u>		
721-515 วิธีทางกายภาพในการศึกษาสมบัติเฉพาะ Physical Methods for Characterization		3(3-0-6)
721-562 โครงสร้างและวัสดุฉลาด Smart Materials and Structures		3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือก	9	หน่วยกิต
------------------	---	----------

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนวิชาใน 4 กลุ่มวิชาเคมี ตามความสนใจและความถนัดเพื่อผสมผสานสาระความรู้และการประยุกต์ใช้เชิงบูรณาการทางเคมีสาขาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ รวมถึงรายวิชาบังคับเลือกของกลุ่มวิชาที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน

และรายวิชาเลือกที่เกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการหรือรายวิชาที่เกี่ยวกับการนวัตกรรมที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่สนใจ

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ประยุกต์

721-510	เทคนิคการสกัดสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ Sample Extraction Technique for Analysis	3(3-0-6)
721-512	แก๊สและลิควิด โครมาโทกราฟี Gas and Liquid Chromatography	3(2-3-4)
721-513	วิธีทางสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Methods	2(2-0-4)
721-514	การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ Analytical Methods Development	1(1-0-2)
721-516	การวิเคราะห์ทางเคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemical Analysis	3(3-0-6)
721-517	เทคโนโลยีทางเคมี Chemical Technology	3(3-0-6)
721-518	วิทยาศาสตร์ของอนุมูลอิสระ Free Radicals Science	2(2-0-4)
721-519	หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ประยุกต์ Special Topics in Applied Analytical Chemistry	3(2-3-4)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

721-521	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology	3(3-0-6)
721-523	มลภาวะทางดินและน้ำ Soil and Water Pollution	3(3-0-6)
721-524	มลภาวะทางอากาศ Air Pollution	3(3-0-6)
721-525	เทคโนโลยีการบำบัดและการจัดการขยะมูลฝอย Solid Waste Treatment Technology and Management	3(3-0-6)
721-527	การประเมินผลกระทบและความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment and Risk Assessment	3(3-0-6)
721-528	เทคโนโลยีการบำบัดทางสิ่งแวดล้อม Environmental Remediation Technology	2(2-0-4)
721-529	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Technology	3(3-0-6)
721-530	เทคโนโลยีการย่อยสลายไร้อากาศ Anaerobic Digestion Technology	3(3-0-6)
721-535	มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย	3(3-0-6)

Environmental Management and Safety Standards	
721-536 การจัดการคาร์บอน	3(3-0-6)
Carbon Management	
721-537 การติดตามและควบคุมการผลิตแก๊สชีวภาพ	3(3-0-6)
Biogas Production Process Monitoring and Control	
721-538 การปรับปรุงคุณภาพและการใช้ประโยชน์แก๊สชีวภาพ	3(3-0-6)
Biogas Upgrading and Utilization	
721-539 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
Special Topics in Environmental Technology	
721-552 เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ	3(3-0-6)
Bio-Energy Technology	
721-556 การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน	3(3-0-6)
Waste Conversion to Energy	
721-557 การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสียชีวภาพ	3(3-0-6)
Biological Waste Treatment and Utilization	
<u>กลุ่มวิชาผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ</u>	
721-530 เทคโนโลยีการย่อยสลายไร้อากาศ	3(3-0-6)
Anaerobic Digestion Technology	
721-534 วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพ	3(3-0-6)
Biopolymer Materials	
721-537 การติดตามและควบคุมการผลิตแก๊สชีวภาพ	3(3-0-6)
Biogas Production Process Monitoring and Control	
721-538 การปรับปรุงคุณภาพและการใช้ประโยชน์แก๊สชีวภาพ	3(3-0-6)
Biogas Upgrading and Utilization	
721-541 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(3-0-6)
Chemistry of Natural Products	
721-542 อาหารเพื่อสุขภาพและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร	3(3-0-6)
Functional Foods and Nutraceuticals	
721-543 การผลิตทางเคมีชีวภาพ	3(3-0-6)
Bio-chemicals Production	
721-544 เคมีของยา	3(3-0-6)
Medicinal Chemistry	
721-545 วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง	3(3-0-6)
Cosmetic Science	
721-546 การผลิตสารโอเลโอเคมีและการประยุกต์ใช้งาน	3(3-0-6)
Oleo-chemicals Manufacture and Applications	
721-547 เทคโนโลยีน้ำมันและไขมันชั้นสูง	3(3-0-6)
Advances in Technology of Oils and Fats	

721-549	มาตรฐานในอุตสาหกรรมและห้องปฏิบัติการ Standards for Industry and Laboratory	3(3-0-6)
721-550	หัวข้อพิเศษทางผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ Special Topics in Bio-based Products	3(3-0-6)
721-552	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ Bio-Energy Technology	3(3-0-6)
721-553	การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ Biochemical Reactor Analysis and Design	3(3-0-6)
721-555	เทคโนโลยีของเอนไซม์ Enzyme Technology	3(3-0-6)
721-556	การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน Waste Conversion to Energy	3(3-0-6)
721-557	การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสียชีวภาพ Biological Waste Treatment and Utilization	3(3-0-6)
<u>กลุ่มวิชาวัสดุประยุกต์</u>		
721-531	การดัดแปลงทางเคมีของยางธรรมชาติและการประยุกต์ใช้ Modification of Natural Rubber and Applications	3(3-0-6)
721-532	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Polymer Science	3(3-0-6)
721-533	พอลิเมอร์คอลลอยด์ Polymer Colloids	3(3-0-6)
721-534	วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพ Biopolymer Materials	3(3-0-6)
721-561	การเร่งปฏิกิริยา Catalysis	3(3-0-6)
721-563	การเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง Photocatalysis	3(3-0-6)
721-564	เคมีพื้นผิวของวัสดุ Surface Chemistry of Materials	3(3-0-6)
721-565	วัสดุนาโนและวัสดุเชิงประกอบ Nano Materials and Composites	3(3-0-6)
721-566	วิธีทางเคมีสำหรับดัดแปลงวัสดุ Chemical Modification for Materials	3(3-0-6)
721-567	หัวข้อพิเศษทางวัสดุประยุกต์ Special Topics in Applied Materials	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาอื่น ๆ ที่สนใจ

xxx-xxx รายวิชาเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ

xxx-xxx รายวิชาเกี่ยวกับการนวัตกรรม

4. หมวดวิทยานิพนธ์	18	หน่วยกิต
721-592 วิทยานิพนธ์		18(0-54-0)
Thesis		
5. หมวดวิชาโมดูล*		
โมดูลที่ 1 การออกแบบ การผลิต การควบคุมระบบแก๊สชีวภาพและการใช้ประโยชน์ ประกอบไปด้วย 3 รายวิชาดังนี้		
721-530 เทคโนโลยีการย่อยสลายไร้อากาศ		3(3-0-6)
Anaerobic Digestion Technology		
721-537 การติดตามและควบคุมการผลิตแก๊สชีวภาพ		3(3-0-6)
Biogas Production Process Monitoring and Control		
721-538 การปรับปรุงคุณภาพและการใช้ประโยชน์แก๊สชีวภาพ		3(3-0-6)
Biogas Upgrading and Utilization		
โมดูลที่ 2 การจัดการขยะมูลฝอยและการผลิตขยะเชื้อเพลิง ประกอบไปด้วย 3 รายวิชาดังนี้		
721-525 เทคโนโลยีการบำบัดและการจัดการขยะมูลฝอย		3(3-0-6)
Solid Waste Treatment Technology and Management		
721-556 การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน		3(3-0-6)
Waste Conversion to Energy		
721-536 การจัดการคาร์บอน		3(3-0-6)
Carbon Management		
โมดูลที่ 3 การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ประกอบไปด้วย 2 รายวิชาดังนี้		
721-527 การประเมินผลกระทบและความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม		3(3-0-6)
Environmental Impact Assessment and Risk Assessment		
721-535 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย		3(3-0-6)
Environmental Management and Safety Standards		
โมดูลที่ 4 เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ ประกอบไปด้วย 3 รายวิชาดังนี้		
721-548 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์		3(3-0-6)
Microbiological Products		
721-551 วิศวกรรมชีวเคมี		3(3-0-6)
Biochemical Engineering		
721-555 เทคโนโลยีของเอนไซม์		3(3-0-6)
Enzyme Technology		
โมดูลที่ 5 การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์และการพัฒนาวิธีใหม่ ประกอบด้วยจำนวน 3 รายวิชา ดังนี้		
721-514 การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์		1(1-0-2)
Analytical Methods Development		
721-519 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ประยุกต์		3(2-3-4)

Special Topics in Applied Analytical Chemistry

721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1	1(0-2-1)
Seminar on Applied Chemistry I	

แผน ก แบบ ก 1 (Hi-Fi)

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
721-591 วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)	
Thesis		
หมายเหตุ นักศึกษาแผน ก แบบ ก 1 (Hi-Fi) ต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit) และได้ผลการเรียน S จำนวน 2 วิชา ในรายวิชาต่อไปนี้		
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับวิทยานิพนธ์	2(0-2-4)	
Thesis Preliminary Study		
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1	1(0-2-1)	
Seminar on Applied Chemistry I		

แผน ก แบบ ก 2 (Hi-Fi)

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาบังคับ	4	หน่วยกิต
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับวิทยานิพนธ์	2(0-2-4)	
Thesis Preliminary Study		
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1	1(0-2-1)	
Seminar on Applied Chemistry I		
721-594 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 2	1(0-2-1)	
Seminar on Applied Chemistry II		
2. หมวดวิชาบังคับเลือก	5	หน่วยกิต
บังคับเลือกของกลุ่มระเบียบวิธีวิจัย จากรายวิชาต่อไปนี้จำนวน 2 หน่วยกิต		
721-581 ระเบียบวิธีวิจัยทางเคมี	2(2-0-4)	
Research Methodology in Chemistry		
950-500 ระเบียบวิธีวิจัย	2(1-2-3)	
Research Methodology		
3. หมวดวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
นักศึกษาสามารถเลือกเรียนวิชาใน 4 กลุ่มวิชาเคมี ตามความสนใจและความถนัดเพื่อผสมผสานสาระความรู้และการประยุกต์ใช้เชิงบูรณาการทางเคมีสาขาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ รวมถึงรายวิชาบังคับเลือกของกลุ่มวิชาที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน และรายวิชาเลือกที่เกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการหรือรายวิชาที่เกี่ยวกับการนวัตกรรมที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่สนใจ		

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ประยุกต์

721-510	เทคนิคการสกัดสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ Sample Extraction Technique for Analysis	3(3-0-6)
721-512	แก๊สและลิควิด โครมาโทกราฟี Gas and Liquid Chromatography	3(2-3-4)
721-513	วิธีทางสเปกโทรสโกปี Spectroscopic Methods	2(2-0-4)
721-514	การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ Analytical Methods Development	1(1-0-2)
721-516	การวิเคราะห์ทางเคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemical Analysis	3(3-0-6)
721-517	เทคโนโลยีทางเคมี Chemical Technology	3(3-0-6)
721-518	วิทยาศาสตร์ของอนุมูลอิสระ Free Radicals Science	2(2-0-4)
721-519	หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ประยุกต์ Special Topics in Applied Analytical Chemistry	3(2-3-4)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

721-521	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology	3(3-0-6)
721-523	มลภาวะทางดินและน้ำ Soil and Water Pollution	3(3-0-6)
721-524	มลภาวะทางอากาศ Air Pollution	3(3-0-6)
721-525	เทคโนโลยีการบำบัดและการจัดการขยะมูลฝอย Solid Waste Treatment Technology and Management	3(3-0-6)
721-527	การประเมินผลกระทบและความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment and Risk Assessment	3(3-0-6)
721-528	เทคโนโลยีการบำบัดทางสิ่งแวดล้อม Environmental Remediation Technology	2(2-0-4)
721-529	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Technology	3(3-0-6)
721-530	เทคโนโลยีการย่อยสลายไร้อากาศ Anaerobic Digestion Technology	3(3-0-6)
721-535	มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย Environmental Management and Safety Standards	3(3-0-6)
721-536	การจัดการคาร์บอน Carbon Management	3(3-0-6)

721-537 การติดตามและควบคุมการผลิตแก๊สชีวภาพ Biogas Production Process Monitoring and Control	3(3-0-6)
721-538 การปรับปรุงคุณภาพและการใช้ประโยชน์แก๊สชีวภาพ Biogas Upgrading and Utilization	3(3-0-6)
721-539 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Special Topics in Environmental Technology	3(3-0-6)
721-552 เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ Bio-Energy Technology	3(3-0-6)
721-556 การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน Waste Conversion to Energy	3(3-0-6)
721-557 การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสียชีวภาพ Biological Waste Treatment and Utilization	3(3-0-6)
<u>กลุ่มวิชาผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ</u>	
721-530 เทคโนโลยีการย่อยสลายไร้อากาศ Anaerobic Digestion Technology	3(3-0-6)
721-534 วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพ Biopolymer Materials	3(3-0-6)
721-537 การติดตามและควบคุมการผลิตแก๊สชีวภาพ Biogas Production Process Monitoring and Control	3(3-0-6)
721-538 การปรับปรุงคุณภาพและการใช้ประโยชน์แก๊สชีวภาพ Biogas Upgrading and Utilization	3(3-0-6)
721-541 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Chemistry of Natural Products	3(3-0-6)
721-542 อาหารเพื่อสุขภาพและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร Functional Foods and Nutraceuticals	3(3-0-6)
721-543 การผลิตทางเคมีชีวภาพ Bio-chemicals Production	3(3-0-6)
721-544 เคมีของยา Medicinal Chemistry	3(3-0-6)
721-545 วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง Cosmetic Science	3(3-0-6)
721-546 การผลิตสารโอเลโอเคมีและการประยุกต์ใช้งาน Oleo-chemicals Manufacture and Applications	3(3-0-6)
721-547 เทคโนโลยีน้ำมันและไขมันชั้นสูง Advances in Technology of Oils and Fats	3(3-0-6)
721-549 มาตรฐานในอุตสาหกรรมและห้องปฏิบัติการ Standards for Industry and Laboratory	3(3-0-6)
721-550 หัวข้อพิเศษทางผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ	3(3-0-6)

Special Topics in Bio-based Products	
721-552 เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ	3(3-0-6)
Bio-Energy Technology	
721-553 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ	3(3-0-6)
Biochemical Reactor Analysis and Design	
721-555 เทคโนโลยีของเอนไซม์	3(3-0-6)
Enzyme Technology	
721-556 การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน	3(3-0-6)
Waste Conversion to Energy	
721-557 การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสียชีวภาพ	3(3-0-6)
Biological Waste Treatment and Utilization	
<u>กลุ่มวิชาวัสดุประยุกต์</u>	
721-531 การดัดแปลงทางเคมีของยางธรรมชาติและการประยุกต์ใช้	3(3-0-6)
Modification of Natural Rubber and Applications	
721-532 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	3(3-0-6)
Polymer Science	
721-533 พอลิเมอร์คอลลอยด์	3(3-0-6)
Polymer Colloids	
721-534 วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพ	3(3-0-6)
Biopolymer Materials	
721-561 การเร่งปฏิกิริยา	3(3-0-6)
Catalysis	
721-563 การเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง	3(3-0-6)
Photocatalysis	
721-564 เคมีพื้นผิวของวัสดุ	3(3-0-6)
Surface Chemistry of Materials	
721-565 วัสดุนาโนและวัสดุเชิงประกอบ	3(3-0-6)
Nano Materials and Composites	
721-566 วิธีทางเคมีสำหรับดัดแปลงวัสดุ	3(3-0-6)
Chemical Modification for Materials	
721-567 หัวข้อพิเศษทางวัสดุประยุกต์	3(3-0-6)
Special Topics in Applied Materials	
<u>กลุ่มวิชาอื่น ๆ ที่สนใจ</u>	
xxx-xxx รายวิชาเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ	
xxx-xxx รายวิชาเกี่ยวกับการนวัตกรรม	

4. หมวดวิชาเลือก	24	หน่วยกิต
721-590 วิทยานิพนธ์ Thesis		24(0-72-0)
5. หมวดวิชาโมดูล*		
โมดูลที่ 1 การออกแบบ การผลิต การควบคุมระบบแก๊สชีวภาพและการใช้ประโยชน์ ประกอบไปด้วย 3 รายวิชาดังนี้		
721-530 เทคโนโลยีการย่อยสลายไร้อากาศ Anaerobic Digestion Technology		3(3-0-6)
721-537 การติดตามและควบคุมการผลิตแก๊สชีวภาพ Biogas Production Process Monitoring and Control		3(3-0-6)
721-538 การปรับปรุงคุณภาพและการใช้ประโยชน์แก๊สชีวภาพ Biogas Upgrading and Utilization		3(3-0-6)
โมดูลที่ 2 การจัดการขยะมูลฝอยและการผลิตขยะเชื้อเพลิง ประกอบไปด้วย 3 รายวิชาดังนี้		
721-525 เทคโนโลยีการบำบัดและการจัดการขยะมูลฝอย Solid Waste Treatment Technology and Management		3(3-0-6)
721-556 การเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน Waste Conversion to Energy		3(3-0-6)
721-536 การจัดการคาร์บอน Carbon Management		3(3-0-6)
โมดูลที่ 3 การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ประกอบไปด้วย 2 รายวิชาดังนี้		
721-527 การประเมินผลกระทบและความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment and Risk Assessment		3(3-0-6)
721-535 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย Environmental Management and Safety Standards		3(3-0-6)
โมดูลที่ 4 เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ ประกอบไปด้วย 3 รายวิชาดังนี้		
721-548 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ Microbiological Products		3(3-0-6)
721-551 วิศวกรรมชีวเคมี Biochemical Engineering		3(3-0-6)
721-555 เทคโนโลยีของเอนไซม์ Enzyme Technology		3(3-0-6)
โมดูลที่ 5 การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์และการพัฒนาวิธีใหม่ ประกอบด้วยจำนวน 3 รายวิชา ดังนี้		
721-514 การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ Analytical Methods Development		1(1-0-2)
721-519 หัวข้อพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ประยุกต์ Special Topics in Applied Analytical Chemistry		3(2-3-4)
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1 Seminar on Applied Chemistry I		1(0-2-1)

แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	4	721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	12
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1* Seminar on Applied Chemistry I	1	721-594 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 2* Seminar on Applied Chemistry II	1
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับ วิทยานิพนธ์ 2 Thesis Preliminary Study	2		
วิชาบังคับเลือกกลุ่มระเบียบวิธีวิจัย*	2		
รวม 4 หน่วยกิต		รวม 12 หน่วยกิต	

ชั้นปีที่ 2

ภาคการเรียนที่ 1		ภาคการเรียนที่ 2	
721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	12	721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	8
รวม 12 หน่วยกิต		รวม 8 หน่วยกิต	

* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต (Audit)

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1 Seminar on Applied Chemistry I	1	721-594 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 2 Seminar on Applied Chemistry II	1
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับวิทยานิพนธ์ Thesis Preliminary Study	2	721-592 วิทยานิพนธ์ Thesis	4
วิชาบังคับเลือกกลุ่มระเบียบวิธีวิจัย	2	วิชาเลือก	6
วิชาบังคับเลือกของกลุ่มวิชา	3		
รวม 8 หน่วยกิต		รวม 11 หน่วยกิต	

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
721-592 วิทยานิพนธ์ Thesis	6	721-592 วิทยานิพนธ์ Thesis	8
วิชาเลือก	3		
รวม	9 หน่วยกิต	รวม	8 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1 (Hi-Fi)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	4	721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	12
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1* Seminar on Applied Chemistry I	1		
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับวิทยานิพนธ์* Thesis Preliminary Study	2		
รวม	4 หน่วยกิต	รวม	12 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	12	721-591 วิทยานิพนธ์ Thesis	8
รวม	12 หน่วยกิต	รวม	8 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 (Hi-Fi)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
721-593 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 1 Seminar on Applied Chemistry I	1	721-594 สัมมนาทางเคมีประยุกต์ 2 Seminar on Applied Chemistry II	1
721-582 การศึกษาเบื้องต้นสำหรับวิทยานิพนธ์ Thesis Preliminary Study	2	721-590 วิทยานิพนธ์ Thesis	6
วิชาบังคับเลือกกลุ่มระเบียบวิธีวิจัย	2	วิชาเลือก	3
วิชาเลือกของกลุ่มวิชา	3		
รวม	8 หน่วยกิต	รวม	8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		ภาคการศึกษาที่ 2	
721-590 วิทยานิพนธ์ Thesis	9	721-590 วิทยานิพนธ์ Thesis	9
รวม	9 หน่วยกิต	รวม	9 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต