



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
8. สถานที่จัดการเรียนการสอน	2
9. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
9.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศ	3
9.2 ความเสี่ยงและผลกระทบจากภายนอก	3
9.3 ความเกี่ยวข้องกับ วิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญาการศึกษาของสถาบัน	3
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	6
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	6
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	6
2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการกำกับดูแล	7
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	9
1. ระบบการจัดการศึกษา	9
2. การดำเนินการหลักสูตร	9
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	17
3.1 หลักสูตร	17
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	17
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	17

	หน้า
3.1.3 รายวิชา	18
3.1.4 แผนการศึกษา	27
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	34
3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา	62
3.2 ชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์	63
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	63
3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร	64
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล	72
1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	72
2. กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนให้ปฏิบัติตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละด้าน	77
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา	80
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	81
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	81
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	81
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	82
หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร	84
1. ผลลัพธ์การเรียนรู้	84
2. นิสิต	84
3. อาจารย์	87
4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	88
5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	89
6. ผลผลิต/ผลลัพธ์	91
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับปริญญาเอก	92

	หน้า
หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	97
1. การทบทวนประสิทธิผลของการสอนและการประเมินผู้เรียน	97
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	97
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	97
4. การนำผลการประเมินไปวางแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร	97
 ภาคผนวก	 99
1. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ อว. พ.ศ.2565 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	100
2. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาและสาระการปรับปรุงหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	102
3. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	181
4. สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร	184
5. ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	205
6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565	284
7. ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้บัณฑิต	301

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Chemistry

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เคมี)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Chemistry)
ชื่อย่อ (ไทย) : ปร.ด. (เคมี)
ชื่อย่อ (อังกฤษ) : Ph.D. (Chemistry)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

4.1 หลักสูตรแผน 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
4.2 หลักสูตรแผน 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
4.3 หลักสูตรแผน 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.2 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.3 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.4 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา ...2566... เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566..... ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรแล้ว ดังนี้

- คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 2/2566 เมื่อวันที่.....20 กุมภาพันธ์ 2566.....
- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ ...3.../..2566.. เมื่อวันที่....8 มีนาคม 2566.....
- สภาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่/..... เมื่อวันที่
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ เมื่อวันที่

7. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

7.1 นักวิจัยประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันวิจัยชั้นนำของรัฐและรัฐวิสาหกิจ บริษัทเอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรม

7.2 ที่ปรึกษาของการผลิตในบริษัทเอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

7.3 ผู้เชี่ยวชาญของภาคธุรกิจ ที่เกี่ยวข้องด้านเคมี เช่น อาหาร ยา สมุนไพร วัสดุศาสตร์ พลังงาน ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานของรัฐ

7.4 นักวิชาการ อาจารย์ นักวิเคราะห์ในสถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ และเอกชน

7.5 ผู้ควบคุมการผลิตในบริษัทเอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเคมี

7.6 ผู้ประกอบการหรือเจ้าของธุรกิจ ที่เกี่ยวข้องด้านเคมี เช่น อาหาร ยา สมุนไพร วัสดุศาสตร์ พลังงาน

7.7 อาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

8. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

9. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

9.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศ และตามพันธกิจหลักของสถาบันที่สอดคล้องกับการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา

แนวทางยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ภาครัฐต้องการเพิ่มจำนวนนักวิจัยเป็น 25 คนต่อจำนวนประชากร 10,000 คน และรัฐบาลมีนโยบายให้บริษัทเอกชนใช้เงินอย่างน้อย 3% ของกำไรที่ได้ในการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาของบริษัทเพื่อให้งบวิจัยของประเทศเพิ่มจาก 0.62% เป็น 1.0% ของ GDP และบริษัทสามารถนำมาลดหย่อนภาษีได้ จากทั้งสองประเด็นดังกล่าวทำให้นักวิจัยในปัจจุบันต้องการนักวิจัยที่มีวิสัยทัศน์ (vision) และสามารถทำการวิเคราะห์แนวทางการทำวิจัย และไปสู่ตลาดได้ในอนาคต

9.2 ความเสี่ยงและผลกระทบจากภายนอก อาทิ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี นโยบาย และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในบริบทโลกและประเทศ

9.2.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

จากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจในข้อ 9.1 ดังนั้นเพื่อให้อาชีพนักวิจัยและพัฒนาด้านเคมีที่ผลิตออกจากภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ สามารถคิดและสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ได้ตลอดช่วงชีวิตของการทำงานและต้องเป็นผู้ที่เรียนรู้ด้านเทคโนโลยีและความรู้ใหม่ตลอดชีวิต มีความรู้ด้านการวิเคราะห์และกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่และสามารถสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์ของผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ และมีความเข้าใจกฎหมาย และระเบียบปฏิบัติทั้งในและต่างประเทศเพื่อสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถขายได้จริง และสร้างผลกำไรให้กับบริษัทและองค์กร

9.2.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ด้วยสถานการณ์การระบาดของโรค COVID-19 ทำให้การเรียนการสอนในทุกกระดับต้องมีการปรับตัวเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทในปัจจุบัน ทำให้การสื่อสาร การประชุม การเรียนการสอน เริ่มมีการใช้ สื่อแบบออนไลน์ (online) มากขึ้น ทำให้วัฒนธรรมการเรียนรู้ที่ต้องศึกษาในสถานศึกษาเริ่มเปลี่ยนไป ส่งผลให้การเรียนการสอนในปัจจุบัน สามารถเรียนได้จากทุกสถานที่ในแบบ “we can study from anywhere on earth and beyond” ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (digital platform) เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลจึงเป็นสิ่งที่ทุกสถาบันต้องมีการปรับปรุงและแข่งขันอย่างมากในปัจจุบัน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

9.3 ความเกี่ยวข้องกับ วิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญาการศึกษาของสถาบัน

9.3.1 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ด้วยนโยบายของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ที่ต้องการขับเคลื่อนนโยบาย “มหาวิทยาลัยเพื่อสังคมผู้ประกอบการ (University for Entrepreneurial Society)” ที่กล่าวว่า จากโลกยุคปัจจุบันที่ได้มีการปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็วจากเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย เป็นประเด็นสำคัญที่มหาวิทยาลัยจะต้องเร่งปรับตัวและสร้างให้นิสิตรุ่นใหม่สามารถก้าวข้ามการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ให้สามารถรู้เท่าทันเทคโนโลยีได้ ประเด็นที่สำคัญคือทักษะการสื่อสารภาษาต่างประเทศจะช่วยให้นิสิตสามารถสื่อสารได้กับทุกคนทั่วโลก ดังนั้น มหาวิทยาลัยเพื่อสังคมผู้ประกอบการ จะมีบทบาทอย่างยิ่งในการเป็นผู้นำต่อการเปลี่ยนแปลงและสร้างผลกระทบเชิงบวก

ต่อสังคม พร้อมทั้งสร้างนิสิตให้เป็นนักนวัตกรรมทางสังคม ด้วยเหตุนี้เองการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) และนวัตกรรม (Innovation) จะต้องดำเนินการไปพร้อมกัน ดังนั้นมหาวิทยาลัยและหลักสูตรต้องขับเคลื่อนในเรื่องดังกล่าวทุกด้านที่เกี่ยวข้อง ต้องปรับตามความต้องการของผู้เรียนและให้นิสิตได้พบกับผู้ประกอบการ เพื่อให้สามารถสร้างให้มีความคิดของความเป็นผู้ประกอบการ

ดังนั้นภาควิชาเคมีจึงได้ดำเนินการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเคมีให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย ซึ่งจะดำเนินการ เปิดสอนในปีการศึกษา 2566 เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตให้มีคุณลักษณะตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning outcomes) ของหลักสูตร

พันธกิจของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม มี 5 ด้าน คือ

- การผลิตบัณฑิต

ในกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตรจะเป็นแบบ Research-based Learning เพิ่มมากขึ้น จากที่เคยเป็นแบบ Teaching-based Learning เพราะการเข้าถึงข้อมูลองค์ความรู้พื้นฐานสามารถศึกษาและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มที่สามารถสื่อและแสดงข้อมูลหรือความรู้ที่เป็นแบบนามธรรมให้เป็นแบบรูปธรรม และสามารถเข้าใจได้ง่าย และมีการปรับเพิ่มรายวิชาการลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พร้อมใช้งานโดยผู้ประกอบการ

- การวิจัย

มหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นหนึ่งในสถาบันอุดมศึกษาที่มีเป้าหมายสู่การเป็น “มหาวิทยาลัยวิจัย” (Research University) และมุ่งมั่นให้อยู่ในอันดับ 1 ใน 10 มหาวิทยาลัยวิจัยของประเทศไทย โดยได้กำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยไว้ 9 ยุทธศาสตร์ โดยความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย และนำไปสู่การดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งมหาวิทยาลัยได้ดำเนินการผลักดันยุทธศาสตร์การวิจัยทั้ง 9 ยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในระดับคณะและระดับมหาวิทยาลัย ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ซึ่งผลการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ดังกล่าวก่อให้เกิดการพัฒนาด้านบุคลากรทาง การวิจัย ผลงานวิจัย และทรัพย์สินทางปัญญาต่างๆ ตลอดจนการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยทั้งในระดับประเทศและต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น รวมถึงเกิดเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัยที่เข้มแข็ง จึงเป็น หน่วยงานที่ทำหน้าที่บริหารจัดการด้านงานวิจัยของมหาวิทยาลัย

สร้างบัณฑิตที่สร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพในศาสตร์สาขาเคมี มุ่งเน้นด้านการวิจัยพื้นฐาน เพื่อสร้างความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านความรู้ นำไปสู่การวิจัยประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพ สร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น จังหวัดและกลุ่มจังหวัด ภูมิภาค และประเทศ

- การบริการวิชาการ

สามารถนำความรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคมไปพัฒนาความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และสังคมที่ใช้ทุนปัญญามากกว่าทุนแรงงานหรือวัตถุดิบ และสามารถชี้แนะ เตือน และแก้ปัญหาให้กับสังคมได้

- การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

หลักสูตรมีการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมทางด้านวัฒนธรรมและประเพณีของชาติ ความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม และดำเนินตามวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ผ่านกิจกรรมทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

- การบริหารจัดการองค์กร

การพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่มุ่งเน้นการวิจัย การบริการวิชาการแก่สังคม การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และการบริหารจัดการองค์กร ที่มี Digital Transformation เพื่อให้มีความคล่องตัว และสามารถประยุกต์ใช้ระบบดิจิทัลในการทำงานได้

9.3.2 สอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย

โดยมหาวิทยาลัยนเรศวรมีปรัชญาทางการศึกษาคือ “การศึกษาทำให้บุคคลมีความรู้ พ้นจากอวิชชา (ความไม่รู้) มีความเข้มแข็งทางกายและใจ มีคุณธรรมจริยธรรม มีสำนึกสาธารณะ ภูมิใจในชาติและโอภาสรับความหลากหลาย และเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อประเทศและต่อโลก” เรียนการสอนที่สนับสนุนโดยหลักสูตรมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอน ให้นิสิต มีองค์ความรู้ในเชิงลึกทางด้าน การศึกษาค้นคว้าและการวิจัย เป็นแบบอย่างที่ดีมีคุณธรรมและจริยธรรม รับผิดชอบต่อหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคมสามารถออกไปพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางเคมีเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

9.3.3 สอดคล้องวิสัยทัศน์และพันธกิจของคณะวิทยาศาสตร์

หลักสูตรจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมปรัชญาและวิสัยทัศน์ของคณะวิทยาศาสตร์โดยทางคณะวิทยาศาสตร์กำหนดวิสัยทัศน์ของคณะคือ “คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นคณะที่มีระบบและสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะให้เป็นนักวิจัย นวัตกรรม ผู้ประกอบการที่มีองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควบคู่คุณธรรมจริยธรรม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างองค์กระบวนทัศน์ทั้งนี้ทางหลักสูตรได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรโดยมุ่งเน้นนิสิตที่มีคุณภาพ มีผลงานตีพิมพ์ที่อยู่ในฐานระดับนานาชาติ สามารถมีแนวคิดเชิงธุรกิจและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของประเทศและสังคมโลกได้

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี เป็นหลักสูตรที่ผลิตนักวิจัยระดับขั้นนำที่มีความรู้และความสามารถ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและสามารถแก้ไขปัญหาหรือวิกฤติด้วย สติ ปัญญาและความสามารถ

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มุ่งผลิตดุษฎีบัณฑิต ที่มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 1) มีความรู้และความสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ที่เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาพื้นที่ในประเทศและต่างประเทศ
- 2) มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ในภาคทฤษฎีสู่การปฏิบัติขั้นสูงในการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางเคมีและการสื่อสารทางวิชาการ การวิจัย เชิงบูรณาการขั้นสูง สู่ ชุมชน สังคม ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ
- 3) เป็นผู้นำทางวิชาการสาขาวิชาเคมีระดับสูง มีความสามารถที่จะพัฒนาและแสวงหา ความรู้ทางด้านเคมีระดับสูงให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการและทันสมัยอยู่เสมอ
- 4) เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางเคมีที่สามารถผลิตผลงานวิจัยที่เป็นองค์ความรู้ใหม่เพื่อไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศและแข่งขันในระดับสากลได้
- 5) เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดทางวิชาการ ใช้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และถ่ายทอดความรู้
- 6) เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ สามารถวิเคราะห์ถึงปัญหาจรรยาบรรณที่มีอยู่ มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความเคารพสิทธิ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง
- 7) มีคุณธรรมและจริยธรรมทางการทำวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัย ตลอดจนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

ประเด็นสำคัญนอกเหนือจากการพัฒนาทิศทางและนโยบายของหลักสูตรในระดับชาติแล้ว ความต้องการของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ภายนอกของหลักสูตร ได้แก่ ศิษย์ปัจจุบัน ศิษย์เก่านายจ้าง และผู้ใช้บัณฑิต เป็นสิ่งที่ควรพิจารณาเมื่อวางแผนหลักสูตร จากผลการสำรวจพบว่าต้องการบุคคลที่มีลักษณะ ดังต่อไปนี้ (1) มีความรู้ทางเคมีทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ (2) มีทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (3) มีทักษะการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ทางด้านวิจัย ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรม (4) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถบูรณาการศาสตร์งานวิจัยได้หลายแขนงได้ และสามารถประยุกต์ความรู้ นำเสนอสิ่งใหม่ๆ ได้ (5) มีทักษะการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ดี สามารถอธิบายและถ่ายทอด

ความรู้ได้อย่างถูกต้อง และ (6) มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถเขียนบทความวิชาการระดับนานาชาติได้ เป็นต้น

ด้านความรู้ (Knowledge)

PLO1 อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง

PLO2 สร้างองค์ความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หรือนวัตกรรมใหม่ทางด้านเคมี

ด้านทักษะ (Skills)

PLO3 บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่ สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy)

PLO4 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ

ด้านจริยธรรม (Ethics)

PLO5 ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย

ด้านลักษณะบุคคล (Character)

PLO6 สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการกำกับดูแลหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีมาตรฐานเป็นไปตามที่กำหนดโดยกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 5 ปี นับจากการเปิดการเรียนการสอนตามหลักสูตร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และ หลักฐานหรือตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. การพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย และสร้างนิสิตให้มีภาวะผู้นำ (leadership) มีแนวคิด (mindset) และมีทักษะ (skill) ของผู้ประกอบการ	1.1 วิเคราะห์ข้อมูลของตลาดหรือหน่วยงานที่เป็นผู้ใช้บัณฑิต 5 ปี ย้อนหลัง เพื่อวิเคราะห์ demand side และ supply side	ข้อมูลของหน่วยงานที่เป็นผู้ใช้บัณฑิต 5 ปี ย้อนหลัง
	1.2 วิเคราะห์ข้อมูลของบัณฑิต 10 ปี ย้อนหลังเพื่อวิเคราะห์ demand side และ supply side	ข้อมูลของบัณฑิต 5 ปีย้อนหลัง
	1.3 วิเคราะห์แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีในอนาคต	ข้อมูลของแนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีในอนาคต เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร โดยให้เอกชนเข้ามามีส่วนในการสร้างองค์ความรู้
	1.4 เพิ่ม skill set จากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ OTAP (Organic	เป็น platform เร่งการเติบโตทางธุรกิจ ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล และนวัตกรรมสร้างสรรค์

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	Technology Accelerator Platform)	ซึ่งพัฒนาโดย PMUC ที่ใช้ในการสร้างผู้ประกอบการเริ่มต้นจากนักวิจัย อาจารย์
	1.5 พัฒนาการจัดการเรียนการสอนการวิจัย โดยเน้นให้มีการบูรณาการกับศาสตร์อื่นมากขึ้น	ข้อมูลรายวิชาที่เปิดใหม่/ปรับปรุงเนื้อหา มีการเน้นการประยุกต์องค์ความรู้ทางเคมีร่วมกับศาสตร์อื่นๆ เพิ่มขึ้น
	1.6 พัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ภายนอกและตอบโจทย์ความต้องการเชิงพื้นที่ Area-based learning	ข้อมูลรายวิชาที่เปิดใหม่/ปรับปรุงเนื้อหา มีการจัดการเรียนการสอนโดยมีเนื้อหาสาระของการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ภายนอกและตอบโจทย์ความต้องการเชิงพื้นที่ Area-based learning
	1.7 สร้างเครือข่ายสถาบันภายในหรือต่างประเทศ	ข้อมูลการแลกเปลี่ยนนิสิตในหลักสูตรกับสถาบันในและต่างประเทศ ข้อมูลการทำวิจัย การตีพิมพ์ที่ร่วมกับสถาบันในและต่างประเทศ
2. การพัฒนาด้านนิสิต เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพที่ทันสมัย	2.1 จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีการค้นคว้าและนำเสนอในรายวิชาเพื่อให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง	จำนวนรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยให้นิสิตค้นคว้าและนำเสนออย่างน้อยร้อยละ 50 ของรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น
	2.2 จัดให้มีผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการและทางวิชาชีพ เป็นวิทยากรบรรยายเพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้	จำนวนวิทยากรบรรยายในรายวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษาอย่างน้อยร้อยละ 25

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

เป็นระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 ระบบการจัดการศึกษาในระบบอื่น

ไม่มี

1.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน



แบบชั้นเรียน



แบบผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ



อื่น ๆ (ระบุ)

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

2.1.1 กรณีระบบทวิภาค



วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น

เดือน มิถุนายน - ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย

เดือน พฤศจิกายน - มีนาคม

2.1.2 กรณีระบบการจัดการศึกษาในระบบอื่น

ไม่มี

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรแผน 1.1

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาเคมีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม รับรอง
2. มีประสบการณ์ทำงานหรือทำวิจัยในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ปี
3. กรณีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้เป็นไปตามมติที่ประชุมของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หลักสูตรแผน 2.1

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาเคมีหรือเทียบเท่า จากสถาบัน อุดมศึกษาที่ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม รับรอง
2. กรณีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้เป็นไปตามมติที่ประชุมของคณะกรรมการบริหาร หลักสูตร

หลักสูตรแผน 2.2

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเคมีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม รับรอง
2. เป็นผู้ที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับดีมาก โดยได้เกียรตินิยม หรือได้คะแนนเฉลี่ยสะสมปริญญาตรี ไม่ต่ำกว่า 3.25
3. กรณีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้เป็นไปตามมติที่ประชุมของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

1. นิสิตบางส่วนต้องการทุนสนับสนุน
2. นิสิตบางส่วนมีปัญหาด้านการเขียนและการสื่อสารภาษาอังกฤษ
3. นิสิตบางส่วนมีพื้นฐานความรู้ทางเคมีในระดับที่แตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิต

1. ส่งเสริมและกระตุ้นอาจารย์ประจำหลักสูตรในการขอทุนวิจัยภายนอกเพื่อนำมาสนับสนุนทุนการศึกษาของนิสิต
2. คณะกรรมการหลักสูตรทำการประชุมเพื่อวิเคราะห์จุดอ่อนของนิสิตแรกเข้า
3. ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ
4. ส่งเสริมให้นิสิตเข้าอบรมภาษาอังกฤษตามหน่วยงานที่จัดอบรมของมหาวิทยาลัย

2.3 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แผน 1.1

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาตามการจัดการศึกษาแผน 1.1 และจำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษามีดังนี้

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ปีที่ 1	5	5	5	5	5
ปีที่ 2	-	5	5	5	5
ปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

แผน 2.1

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาตามการจัดการศึกษาแผน 2.1 และจำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษามีดังนี้

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ปีที่ 1	5	5	5	5	5
ปีที่ 2	-	5	5	5	5
ปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

แผน 2.2

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาตามการจัดการศึกษาแผน 2.2 และจำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษามีดังนี้

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ปีที่ 1	5	5	5	5	5
ปีที่ 2	-	5	5	5	5
ปีที่ 3	-	-	5	5	5
ปีที่ 4	-	-	-	5	5
รวม	5	10	15	20	20
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	5	5

2.4 งบประมาณตามแผน

2.4.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

2.4.1.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ (แผนการศึกษาแผน 1.1)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	380,000	760,000	1,140,000	1,140,000	1,140,000
รวมรายรับ	380,000	760,000	1,140,000	1,140,000	1,140,000

2.4.1.2 ประมาณการงบประมาณรายรับ (แผนการศึกษาแผน 2.1)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	400,000	800,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
รวมรายรับ	400,000	800,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000

2.4.1.3 ประมาณการงบประมาณรายรับ (แผนการศึกษาแผน 2.2)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	350,000	700,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
รวมรายรับ	350,000	700,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000

2.4.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่ายสรุปได้ตามหมวดเงินไว้คร่าวๆ ดังต่อไปนี้

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
1. ค่าตอบแทน	75,000	150,000	225,000	225,000	225,000
2. วัสดุ	225,000	583,000	941,000	941,000	941,000
3. วัสดุ	150,000	300,000	450,000	450,000	450,000
4. ครุภัณฑ์	0	0	0	0	0
รวมรายจ่าย (บาท)	450,000	1,033,000	1,616,000	1,616,000	1,616,000

หมายเหตุ : งบประมาณรายรับและรายจ่ายในแต่ละปีแต่ละหมวดเป็นเพียงการประมาณคร่าวๆ เท่านั้น

2.4.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต ดังนี้

รูปแบบหลักสูตร แผน 1.1 เป็นเงิน 78,500 บาทต่อคนต่อปี
(ในระยะเวลาการเรียนตลอดหลักสูตร 3 ปี)

ลำดับ	รายการ	ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท)
1	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (500 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (500 บาท/คน)	2,000
2	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (1,500 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (1,500 บาท/คน)	6,000
3	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (3,000 บาท) - กรรมการที่ปรึกษา 1 คน (1,500 บาท/คน)	4,500
4	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน (3,500 บาท/คน)	7,000
5	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 2 คน (1,500 บาท/คน/คืน)	3,000
6	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	10,000
7	โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ 1 ครั้ง/หลักสูตร	1,000
8	ค่าสารเคมี วัสดุ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำ วิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ 45,000 บาท/คน/3 ปี)	45,000
รวมค่าใช้จ่าย (บาท)		78,500

หมายเหตุ: ค่าใช้จ่ายประมาณการ ของภาควิชาฯ

รูปแบบหลักสูตร แผน 2.1 เป็นเงิน 78,500 บาท ต่อคนต่อปี
(ในระยะเวลาการเรียนตลอดหลักสูตร 3 ปี)

ลำดับ	รายการ	ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท)
1	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (500 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (500 บาท/คน)	2,000
2	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (1,500 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (1,500 บาท/คน)	6,000
3	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (3,000 บาท) - กรรมการที่ปรึกษา 1 คน (1,500 บาท/คน)	4,500
4	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน (3,500 บาท/คน)	7,000
5	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 2 คน (1,500 บาท/คน/คืน)	3,000
6	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	10,000
7	โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ 1 ครั้ง/หลักสูตร	1,000
8	ค่าสารเคมี วัสดุ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำ วิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ 15,000 บาท/คน/3 ปี)	45,000
รวมค่าใช้จ่าย (บาท)		78,500

หมายเหตุ: ค่าใช้จ่ายประมาณการ ของภาควิชาฯ

รูปแบบหลักสูตร แผน 2.2 เป็นเงิน 93,500 บาท ต่อคนต่อปี
(ในระยะเวลาการเรียนตลอดหลักสูตร 4 ปี)

ลำดับ	รายการ	ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท)
1	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (500 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (500 บาท/คน)	2,000
2	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (1,500 บาท) - กรรมการที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน (1,500 บาท/คน)	6,000
3	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ - ประธาน จำนวน 1 คน (3,000 บาท) - กรรมการที่ปรึกษา 1 คน (1,500 บาท/คน)	4,500
4	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน (3,500 บาท/คน)	7,000
5	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 2 คน (1,500 บาท/คน/คืน)	3,000
6	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	10,000
7	โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ 1 ครั้ง/หลักสูตร	1,000
8	ค่าสารเคมี วัสดุ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำ วิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ 60,000 บาท/คน/4 ปี)	60,000
รวมค่าใช้จ่าย (บาท)		93,500

หมายเหตุ: ค่าใช้จ่ายประมาณการ ของภาควิชาฯ

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรมีดังนี้

- หลักสูตรแผน 1.1	จำนวนไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
- หลักสูตรแผน 2.1	จำนวนไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
- หลักสูตรแผน 2.2	จำนวนไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ อว. พ.ศ. 2565			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
		แผน 1.1	แผน 2.1	แผน 2.2	แผน 1.1	แผน 2.1	แผน 2.2
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	-	12	24	-	12	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	-	6	12
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	-	-	6	12
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	36	48	48	36	48
3	วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	6	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		48	48	72	48	48	72

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 โครงสร้างหลักสูตร แผน 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

48 หน่วยกิต

ก. วิทยานิพนธ์

48 หน่วยกิต

256695	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1.1 Dissertation 1, Type 1.1
256696	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1.1 Dissertation 2, Type 1.1
256697	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1.1 Dissertation 3, Type 1.1
256698	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 1.1 Dissertation 4, Type 1.1
256699	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 1.1 Dissertation 5, Type 1.1
256791	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 1.1 Dissertation 6, Type 1.1

6 หน่วยกิต

6 หน่วยกิต

9 หน่วยกิต

9 หน่วยกิต

9 หน่วยกิต

9 หน่วยกิต

ข. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

256611	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี Advanced Research Methodology in Chemistry
256691	สัมมนา 1 Seminar 1
256692	สัมมนา 2 Seminar 2
256693	สัมมนา 3 Seminar 3

3(3-0-6)

1(0-2-1)

1(0-2-1)

1(0-2-1)

3.1.3.2 โครงสร้างหลักสูตร แผน 2.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

48 หน่วยกิต

ก. งานรายวิชา (course work)

12 หน่วยกิต

1. วิชาบังคับ

6 หน่วยกิต

256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)
256663	การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Investment and Entrepreneurship for Chemists	3(2-2-5)

2. วิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกรายวิชาจากกลุ่มใดก็ได้ ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

กลุ่มเคมีอินทรีย์

256621	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(2-2-5)
256623	กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Reaction Mechanisms	3(2-2-5)
256624	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Advanced Research Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)
256662	เคมีพลังงาน Energy Chemistry	3(2-2-5)

กลุ่มเคมีอนินทรีย์

256633	อุปกรณ์และเครื่องมือระดับโมเลกุล Molecular Devices and Machines	3(2-2-5)
256634	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟ Chemistry of F-block Elements	3(2-2-5)
256635	เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับสารประกอบอนินทรีย์ X-ray Techniques for Inorganic Compounds	3(2-2-5)
256636	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry	3(2-2-5)

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

256641	ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรสโกปี Fluorescence Spectroscopy	3(3-0-6)
--------	--	----------

256642	เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง Physical Chemistry of Solids	3(3-0-6)
256644	การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ Computational Structure Analysis	3(3-0-6)

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	3(2-2-5)
256654	เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์มลพิษ Environmental Chemistry and Pollutant Analysis	3(2-2-5)
256655	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ Advanced Research Topics in Analytical Chemistry	3(2-2-5)

กลุ่มเคมีอุตสาหกรรม

277622	วัสดุคอมโพสิต Composite Materials	3(3-0-6)
277652	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Physics	3(3-0-6)
277653	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางพอลิเมอร์ Advanced Research Topics in Polymer	3(2-2-5)

ข. วิทยานิพนธ์

36 หน่วยกิต

256792	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต
256793	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต
256794	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต
256795	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วยกิต
256796	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9 หน่วยกิต

ค. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		6 หน่วยกิต
256611	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี Advanced Research Methodology in Chemistry	3(3-0-6)
256691	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-2-1)
256692	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)
256693	สัมมนา 3 Seminar 3	1(0-2-1)

3.1.3.3 โครงสร้างหลักสูตร แผน 2.2

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร

72 หน่วยกิต

ก. งานรายวิชา (course work)

24 หน่วยกิต

1. วิชาบังคับ

12 หน่วยกิต

256552	การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติทางเคมี Structural and Chemical Property Analysis	3(2-2-5)
256564	เทคนิคการเตรียมข้อเสนองานวิจัยต้นฉบับ Techniques in Original Research Proposal Preparation	3(2-2-5)
256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)
256663	การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Investment and Entrepreneurship for Chemists	3(2-2-5)

2. รายวิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า

12 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มใดก็ได้ ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ที่

ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (โดยต้องเลือกจากกลุ่มวิชา 2566xx หรือ 2776xx ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต)

กลุ่มเคมีอินทรีย์

256522	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ Physical Organic Chemistry	3(2-2-5)
256524	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและการสังเคราะห์ Natural Products and Synthesis	3(2-2-5)
256528	การประยุกต์ใช้โลหะแทรนซิชันและตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพในอินทรีย์สังเคราะห์	3(2-2-5)
256529	เคมีชีวอินทรีย์ Bioorganic Chemistry	3(2-2-5)

256571	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ Current Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)
256572	เคมีอนุมูลอิสระขั้นสูงของสารประกอบอินทรีย์เคมี Advanced Free Radical Chemistry in Organic Compounds	3(2-2-5)
256574	การสังเคราะห์แบบอสมมาตร Asymmetric Synthesis	3(2-2-5)
256575	การออกแบบและพัฒนายา Drug Design and Development	3(2-2-5)
256576	สารอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรมหลักของประเทศ Organic Compound in Everyday Life and Thailand's Main Industry	3(2-2-5)
256621	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(2-2-5)
256623	กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Reaction Mechanisms	3(2-2-5)
256624	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Advanced Research Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)
256662	เคมีพลังงาน Energy Chemistry	3(2-2-5)

กลุ่มเคมีอนินทรีย์

256533	เคมีโคออร์ดิเนชันและการหาเอกลักษณ์ Coordination Chemistry and Identification	3(2-2-5)
256538	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ Current Topics in Inorganic Chemistry	3(2-2-5)
256539	การถ่ายภาพเชิงโมเลกุล Molecular Imaging	3(2-2-5)
256633	อุปกรณ์และเครื่องมือระดับโมเลกุล Molecular Devices and Machines	3(2-2-5)
256634	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟ Chemistry of F-block Elements	3(2-2-5)
256635	เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับสารประกอบอนินทรีย์ X-ray Techniques for Inorganic Compounds	3(2-2-5)
256636	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry	3(2-2-5)

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

256543	เคมีควอนตัมและโครงสร้างโมเลกุล Quantum Chemistry and Molecular Structure	3(2-2-5)
256544	อุณหพลศาสตร์เคมี Chemical Thermodynamics	3(2-2-5)
256545	จลนพลศาสตร์เคมี Chemical Kinetics	3(2-2-5)
256548	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Current Topics in Physical Chemistry	3(2-2-5)
256549	เคมีกายภาพเชิงแสงขั้นสูง Advanced Physical Photochemistry	3(2-2-5)
256562	นาโนเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้กับวัสดุศาสตร์ Nanotechnology and Material Science Applications	3(2-2-5)
256641	ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรสโกปี Fluorescence Spectroscopy	3(3-0-6)
256642	เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง Physical Chemistry of Solids	3(3-0-6)
256644	การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ Computational Structure Analysis	3(3-0-6)

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

256554	เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า Electroanalytical Chemistry	3(2-2-5)
256556	เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโตรสโกปีขั้นสูง Advanced Instrumentation for Spectroscopy Techniques	3(2-2-5)
256557	เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis	3(2-2-5)
256558	โครมาโทกราฟีขั้นสูง Advanced Chromatography	3(2-2-5)
256581	หัวข้อคัดสรรทางเคมีวิเคราะห์ Selected Topics in Analytical Chemistry	3(2-2-5)
256582	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry	3(2-2-5)

256585	สถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์ Statistics for Analytical Chemistry	3(2-2-5)
256586	เคโมเมตริกซ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร Chemometrics for Multivariate Data Analysis	3(2-2-5)
256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	3(2-2-5)
256654	เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์มลพิษ Environmental Chemistry and Pollutant Analysis	3(2-2-5)
256655	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ Advanced Research Topics in Analytical Chemistry	3(2-2-5)

กลุ่มเคมีอุตสาหกรรม

277517	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรม Current Topics in Industrial Chemistry	3(3-0-6)
277521	เซรามิกส์สถานะของแข็ง Solid State of Ceramics	3(2-2-5)
277522	กระบวนการผลิตเซรามิกส์ Ceramic Production Process	3(2-2-5)
277531	วัสดุโลหะ Metallic Materials	3(2-2-5)
277532	โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ Structure and Thermodynamics of Metallic Materials	3(3-0-6)
277543	การจัดการของเสียและความปลอดภัยทางเคมีในอุตสาหกรรม Waste and Safety Management of Chemicals in Industry	3(2-2-5)
277551	เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ Organic Chemistry of Polymer	3(2-2-5)
277552	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ Polymer Physics	3(2-2-5)
277553	เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3(2-2-5)
277554	เทคโนโลยียาง Rubber Technology	3(2-2-5)
277555	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ Polymer Blends and Composites	3(2-2-5)

277556	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Synthesis	3(2-2-5)
277561	อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Industry	3(2-2-5)
277562	ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา Catalyst and Catalytic Processes	3(3-0-6)
277571	วัสดุชีวภาพ Biomaterials	3(2-2-5)
277572	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3(2-2-5)
277622	วัสดุคอมโพสิต Composite Material	3(3-0-6)
277652	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Physics	3(3-0-6)
277653	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางพอลิเมอร์ Advanced Research Topics in Polymer	3(2-2-5)

ข. วิทยานิพนธ์**48 หน่วยกิต**

256891	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6 หน่วยกิต
256892	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต
256893	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต
256894	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต
256895	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต
256896	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9 หน่วยกิต

ค. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

256611	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี Advanced Research Methodology in Chemistry	3(3-0-6)
256691	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-2-1)
256692	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)
256693	สัมมนา 3 Seminar 3	1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาแผน 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

256611	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (ไม่นับหน่วยกิต) Advanced Research Methodology in Chemistry (Non-credit)	3(3-0-6)
256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1(0-2-1)
256695	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

256696	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
256697	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

256698	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9 หน่วยกิต
--------	---	------------

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)	1(0-2-1)
256699	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

256791	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผนการศึกษาแผน 2.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

256611	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (ไม่นับหน่วยกิต) Advanced Research Methodology in Chemistry (Non-credit)	3(3-0-6)
256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)
256663	การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Investment and Entrepreneurship for Chemists	3(2-2-5)
256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1(0-2-1)
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
256792	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
256793	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

256794	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)	1(0-2-1)
256795	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

256796	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาแผน 2.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

256552	การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติทางเคมี Structural and Chemical Property Analysis	3(2-2-5)
256564	เทคนิคการเตรียมข้อเสนองานวิจัยต้นฉบับ Techniques in Original Research Proposal Preparation	3(2-2-5)
256611	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี (ไม่นับหน่วยกิต) Advanced Research Methodology in Chemistry (Non-credit)	3(3-0-6)
256663	การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี Investment and Entrepreneurship for Chemists	3(2-2-5)
256691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1(0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXX	วิชาเลือก Elective Course	3(X-X-X)
รวม		12 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

256661	นวัตกรรมทางเคมี Innovation in Chemistry	3(2-2-5)
256692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
256891	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

256892	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

256693	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)	1(0-2-1)
256893	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

256894	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

256895	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาปลาย

256896	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

256522 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์

3(2-2-5)

Physical Organic Chemistry

พันธะเคมี ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล รายละเอียดเกี่ยวกับปฏิกิริยาทางอินทรีย์เคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา อิทธิพลของตัวทำละลายและอิทธิพลของไอโซโทป ปฏิกิริยาแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิก ปฏิกิริยาการเติมแบบโพลาร์ ปฏิกิริยาการจัด ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก 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

256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ การสังเคราะห์

3(2-2-5)

Natural Products and Synthesis

การจำแนกประเภทสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตามวิถีชีวสังเคราะห์ การสกัด การแยกและการทำให้บริสุทธิ์โดยใช้วิธีการแบบดั้งเดิมและเทคนิคที่ทันสมัย การตรวจสอบโครงสร้างโดยใช้วิธีการแบบดั้งเดิมและเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีขั้นสูง การประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์แบบใหม่ในการสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับการออกฤทธิ์และการปรับปรุงโครงสร้างทางเคมีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพบางประเภท

Classification of natural compounds based on biosynthetic pathways, extraction, isolation, and purification using traditional methods and cutting-edge techniques; structural elucidation by classical chemical methods and advanced spectroscopic techniques; application of modern organic reactions in natural product synthesis; study of structure-activity relationship; chemical modifications of selected classes of biologically active molecules

- 256528 การประยุกต์ใช้โลหะทรานซิชันและตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพใน อินทรีย์สังเคราะห์ 3(2-2-5)

Applications of Transition Metals and Biocatalysts in Organic Synthesis

การใช้โลหะทรานซิชัน และการเร่งปฏิกิริยาเคมีโดยกลไกทางชีวภาพใน อินทรีย์สังเคราะห์ โดยเน้นปฏิกิริยาการใช้สารประกอบเชิงซ้อนของโลหะทรานซิชันเป็น คตะลิสต์ และเอนไซม์สำหรับเป็นตัวเร่งทางชีวภาพโดยเน้นการตรึงเอนไซม์และการนำ ตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ ในการสร้างพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน ปฏิกิริยา ออกซิเดชัน รีดักชัน การประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรมเคมีสังเคราะห์

Uses of transition metals and catalysis of chemical reactions by biological mechanisms with emphasis on reactions using transition-metal complexes as catalysts and enzymes as biocatalysts; enzyme immobilization for formation of carbon-carbon bonds; oxidations-reductions; their applications in industrial chemical synthesis

- 256529 เคมีชีวอินทรีย์ 3(2-2-5)

Bioorganic Chemistry

บทนำเกี่ยวกับเคมีชีวอินทรีย์ โครงสร้างของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางชีวภาพของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่มีการปรับเปลี่ยน โครงสร้าง กลไกการเกิดพันธะโควาเลนต์ระหว่างดีเอ็นเอและโมเลกุลขนาดเล็กและการเกิด แรงกระทำแบบนอน-โควาเลนต์ ระหว่างโปรตีนกับนิวคลีโอไทด์ แอซิด การจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ การแสดงออกของยีน กระบวนการสังเคราะห์โปรตีนในร่างกาย และเทคนิคต่างๆที่ประยุกต์ใช้กับนิวคลีโอไทด์และนิวคลีโอไทด์ แอซิด เพปไทด์และโปรตีน โครงสร้างสามมิติของ เพปไทด์ การสังเคราะห์เพปไทด์บนวัฏภาคของแข็ง บทนำเกี่ยวกับอันตรกิริยาของ เพปไทด์-โปรตีน

Introduction to bioorganic chemistry; structure of DNA and RNA; chemical syntheses of natural nucleotides; biosynthesis of natural nucleotides; chemical syntheses of modified nucleotides; covalent bonding of DNA and small molecules; noncovalent interactions of proteins and nucleic acids; DNA replication; gene expression; protein synthesis process; techniques applied to nucleotide and nucleic acid; peptides and proteins; three-dimension structure of peptide; solid phase peptide synthesis; introduction to peptide-protein interactions

256533 เคมีโคออร์ดิเนชันและการหาเอกลักษณ์ 3(2-2-5)

Coordination Chemistry and Identification

ทฤษฎีของพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุล สเตอริโอเคมี จลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ กลไกและปฏิกิริยาทางเคมีอนินทรีย์บางชนิด เคมีโคออร์ดิเนชันของสารชีวโมเลกุล การหาเอกลักษณ์ด้วยนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี ไซคลิกโวลแทมเมตรีและเทคนิครังสีเอกซ์

Theories of bonding in coordination compounds; crystal field theory; molecular orbital theory; stereochemistry; kinetics and thermodynamics; inorganic reactions and mechanisms; coordination chemistry of biomolecules; identification of inorganic compounds using nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance, infrared spectroscopy, cyclic voltammetry, and X-ray techniques

256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5)

Current Topics in Inorganic Chemistry

การสังเคราะห์และเทคนิคใหม่ ๆ ทางด้านเคมีอนินทรีย์ การประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าของงานวิจัยในปัจจุบัน

New syntheses and techniques in inorganic chemistry; applications; advancement of updated research

256539 การถ่ายภาพเชิงโมเลกุล 3(2-2-5)

Molecular Imaging

อภิปรายเทคนิคการถ่ายภาพที่ใช้ในทางการแพทย์และทางชีววิทยาของเซลล์ (เอ็มอาร์ไอ พีอีที เอสพี อีซีที ฟลูออเรสเซนซ์ อัลตราซาวด์) โดยเน้นการสังเคราะห์และการทดสอบของสมบัติต่างของตัวนำในเทคนิคต่าง ๆ

Discussion of imaging techniques in medicinal use and cell biology research (MRI, PET, SPECT, Fluorescence, Ultrasound) with emphasis on the synthesis and testing of properties of probes for the various imaging modalities

256543 เคมีควอนตัมและโครงสร้างโมเลกุล 3(2-2-5)

Quantum Chemistry and Molecular Structure

กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐานของเคมีควอนตัม สัจพจน์โอเปอเรเตอร์ ฟังก์ชันไอเกน ค่าไอเกน และสมการคลื่นของชโรดิงเงอร์ใน 1 มิติ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก โมเมนต์เชิงมุมของไฮโดรเจนอะตอม วิธีเพอเทอเบชันและวิธีเวอริเอชัน อิเลคตรอนสปิน และโครงสร้างอะตอมของฮีเลียม โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของโมเลกุลไฮโดรเจน

Basic quantum mechanics as a foundation for quantum chemistry; postulate operators; Eigenfunctions, Eigenvalues, and Schrodinger wave equations; one-dimensional problems including harmonic oscillator; angular momentum of hydrogen atom; perturbation and variation methods; electron spin, and helium atom structure; electronic structure of hydrogen molecule

256544 อุณหพลศาสตร์เคมี 3(2-2-5)

Chemical Thermodynamics

อุณหพลศาสตร์แบบฉบับ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ เอนโทรปี และกฎข้อที่ 3 การคำนวณทาง สเปกโทรสโกปี ซึ่งเกี่ยวข้องกับก๊าซ สมดุลเคมี และความดันไอ

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

256545 จลนพลศาสตร์เคมี 3(2-2-5)

Chemical Kinetics

เคมีจลนพลศาสตร์ในระบบเอกพันธ์ของของเหลวและก๊าซ ปฏิริยาพื้นฐาน ปฏิริยาถูกโซ่ และปฏิริยาแบบอื่น อัตราการเกิดปฏิริยาในระบบวิวิธพันธ์

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

256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3(2-2-5)

Current Topics in Physical Chemistry

เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ใหม่ ๆ ทางด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย

Current techniques, instruments and methods in physical chemistry including applications and method development for research

256549 เคมีกายภาพเชิงแสงขั้นสูง 3(2-2-5)

Advanced Physical Photochemistry

หลักการดูดกลืนแสงยูวี/วิสิเบิลและโฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปี กระบวนการถ่ายเทพลังงานของโมเลกุลในสภาวะกระตุ้น ลักษณะการกลับสู่สภาวะพื้นด้วยการคายแสงแบบต่าง ๆ ผลของการเกิดเอ็กไซเมอร์/เอ็กซิเพล็กซ์ต่อกระบวนการคายแสง ผลของตัวทำละลายต่อกระบวนการคายแสง หลักการและเทคนิคการวัดการคายแสงแบบสภาวะคงที่และแบบขึ้นกับเวลา การประยุกต์ใช้โฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับโมเลกุลของสารอินทรีย์ สารอินทรีย์ และพอลิเมอร์

Principle of uv/vis absorption and photoluminescence spectroscopy; energy transfer of molecule in excited state; photoemission of excited molecules to ground state; effect of excimer/excimer formation on photoemission; effect of solvent on photoemission; principle and technique for measurement of steady state and time resolved photoemission; application of photoluminescence spectroscopy in advanced research involving inorganic molecules, organic molecules and polymers

256552 การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติทางเคมี 3(2-2-5)

Structural and Chemical Property Analysis

เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของสาร เช่น นิวเคลียร์ แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโตรเมตรี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนและการกระเจิงของรังสีเอ็กซ์และนิวตรอน การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์ในระดับพื้นผิวด้วยเทคนิคจุลวิเคราะห์ เช่น สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และส่องผ่านจุลทรรศน์แรงอะตอม

Various techniques for analysis of chemical structure and properties; nuclear magnetic resonance; mass spectrometry; fluorescent spectroscopy; X-ray and neutron diffraction and scattering; chemical composition and surface analysis; energy-dispersive X-ray spectroscopy; scanning and transmission electron microscopy; atomic force microscopy

256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(2-2-5)

Electroanalytical Chemistry

ทฤษฎีขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า เช่น โปเทนชิโอเมตรี ไบโอสเซนเซอร์ คอนดักโตเมตรี อิเล็กโตรกราวิเมตรี คูลอมเมตรี โพลารोगราฟี่ โวลแทมเมตรีและแอมเพอโรเมตรี และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม คลินิกวิทยา อาหาร อุตสาหกรรมและเภสัชวิทยา เป็นต้น

Advanced theories of electroanalytical chemistry such as potentiometry, biosensor, conductometry, electrogravimetry, coulometry, polarography, voltammetry and amperometry; application in different areas e.g. agricultural and environmental analysis, clinical chemistry, food, industrial and pharmaceutical applications

256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง 3(2-2-5)

Advanced Instrumentation for Spectroscopy

Techniques

หลักการขั้นสูงและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีต่าง ๆ เช่น การวัดการเรืองแสง เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี ไฮโดรด์เจนเนอเรชันอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี อะตอมมิกฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี ไมโครเวฟพลาสมาและอินดักทีฟพลาสมาอะตอมมิกอีมิสชันสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟพลาสมา-แมสสเปกโตรเมตรี และการประยุกต์ใช้

Advanced principles and applications of instrumentation in spectroscopic techniques such as luminescence, x-ray fluorescence spectrometry, hydride generation atomic absorption spectrometry, atomic fluorescence spectrometry, microwave plasma and inductively coupled plasma atomic emission spectrometry, inductively coupled plasma-mass spectrometry; and their applications

- 256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี 3(2-2-5)

Sample Preparations and Separation Techniques
for Chemical Analysis

หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่าง เทคนิคการย่อยสารอินทรีย์และอนินทรีย์ การเตรียมตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยโดย เทคนิคอัลตราซาวด์ และไมโครเวฟ การแยกสารที่สนใจออกจากสารตัวอย่าง เช่น การสกัดด้วยเฟสของเหลวและเฟสของแข็ง การสกัดระดับไมโคร และการสกัดด้วยเทคนิคซูเปอร์คริติคอลลูอิด

Principles and advanced applications of sample pretreatment, and separation techniques; digestion techniques for organic and inorganic substances; modern sample preparation by ultrasound and microwave techniques; sample separation techniques such as liquid and solid phase extraction, microextraction and supercritical fluid extraction

- 256558 โครมาโทกราฟีขั้นสูง 3(2-2-5)

Advanced Chromatography

หลักการและการประยุกต์ใช้เทคนิคทางโครมาโทกราฟีขั้นสูง เช่น ลิกวิดโครมาโทกราฟี เอ็กซ์คลูชันโครมาโทกราฟี ไอออนโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี ลิกวิดโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี ซูเปอร์คริติคอลลูอิดโครมาโทกราฟี และ แคปิลลารีอิเล็กโตรโฟรีซิส

Principles and applications of advanced chromatography techniques such as liquid chromatography, exclusion chromatography, ion chromatography, gas chromatography, liquid chromatography-mass spectrometry, gas chromatography-mass spectrometry, supercritical fluid chromatography and capillary electrophoresis

256562 นาโนเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้กับวัสดุศาสตร์ 3(2-2-5)

Nanotechnology and Material Science Applications

เคมีของสารประกอบที่มีโครงสร้างระดับนาโน ปัจจัยและการเตรียมวัสดุนาโน โดยใช้วิธีทางเคมี การตรวจหาลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ของโมเลกุลที่มีโครงสร้างแบบต่าง ๆ เช่น อนุภาคในระดับนาโน ตัวเร่งปฏิกิริยาระดับนาโน

Chemistry of compounds with nano-scale structures; chemical strategy and factors for preparation of nanomaterials; characterizations and chemical applications of molecular architectural such as nanoparticles, nanocatalyst

256564 เทคนิคการเตรียมข้อเสนองานวิจัยต้นฉบับ 3(2-2-5)

Techniques in Original Research Proposal Preparation

การค้นคว้าและการวิเคราะห์งานวิจัยทางเคมีที่ผ่านมา ตัวอย่างงานวิจัยในการประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรม การสังเคราะห์งานวิจัยต้นฉบับทางเคมีในหัวข้อที่สนใจ การฝึกนำเสนองานวิจัยต้นฉบับเชิงวิชาการ และการบูรณาการเข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือการนำเสนอความรู้ใหม่ได้อย่างสร้างสรรค์

Searching and analyzing previous research in chemistry; examples of research in industrial applications; original research proposal development in interested chemistry topics; practicing presentation of original academic research and integration with current knowledge or new knowledge presented creatively

256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)

Current Topics in Organic Chemistry

หัวข้อที่ทันสมัยทางเคมีอินทรีย์ โดยเน้นการค้นคว้าศึกษากระบวนการและความรู้รวมถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย

Recent topics in field of organic chemistry with an emphasis on novel procedures and knowledge including technology for research application

- 256572 เคมีอนุมูลอิสระขั้นสูงของสารประกอบอินทรีย์เคมี 3(2-2-5)
 Advanced Free Radical Chemistry in Organic Compounds
 การอภิปรายเกี่ยวกับอนุมูลอิสระ ความเสถียรของอนุมูลอิสระ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของอนุมูลอิสระ การเปลี่ยนของหมู่ฟังก์ชัน ปฏิกิริยาการคล้ำปลิงของโมเลกุลแรดิคัล การรีดิวซ์ของโมเลกุลแรดิคัล การปัดวงภายในโมเลกุลของแรดิคัล และปฏิกิริยาการเพิ่มระหว่างโมเลกุลแรดิคัล
 Discussion of free radicals, their stabilities, physical and chemical properties of radicals; functional group conversion; radical coupling reactions; radical reduction; intramolecular radical cyclization; and intermolecular radical addition reactions
- 256574 การสังเคราะห์แบบอสมมาตร 3(2-2-5)
 Asymmetric Synthesis
 สเตอริโอเคมีของสารประกอบคาร์บอน อสมมาตรของโมเลกุล ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แบบเลือกสรรสเตอริโอ และความจำเพาะเจาะจงสเตอริโอ การสังเคราะห์แบบอสมมาตรโดยตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะและสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาการปัดวงและการควบคุมสเตอริโอ การศึกษาปฏิกิริยาอสมมาตรโดยใช้แบบจำลอง
 Stereochemistry of organic compounds; asymmetry of molecules; stereoselective and stereospecific syntheses; catalytic asymmetric synthesis using by metal and organic compounds; stereocontrol and ring formation; study of asymmetric synthesis model
- 256575 การออกแบบและพัฒนาายา 3(2-2-5)
 Drug Design and Development
 กระบวนการค้นพบและพัฒนาตัวยา หมู่ฟังก์ชันที่สำคัญต่อการออกฤทธิ์ของตัวยา การออกแบบและปรับเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลยาเพื่อการออกฤทธิ์ที่ดีขึ้น การออกแบบวิธีการเพื่อสังเคราะห์สารอนุพันธ์ของยาพร้อมกันในปริมาณมาก และการอภิปรายงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับเคมีทางยา
 Drug discovery and development process; pharmacophore; chemical structure modification for activity and property improvement; combinatorial chemistry and high-throughput screening; and discussion about current researches in medicinal chemistry

- 256576 สารอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรมหลักของประเทศ 3(2-2-5)
Organic Compound in Everyday Life and Thailand's
Main Industry
โครงสร้าง หน้าที่ และการประยุกต์ใช้สารอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและใน
อุตสาหกรรมหลักของประเทศ ได้แก่ เคมีการเกษตร เคมีของสมุนไพร พลังงานทดแทน เคมี
ทางอาหาร เคมีทางยา และเคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอาง ในด้านการวิจัย พัฒนาและนวัตกรรม
Structure, function, and application of organic compounds in
everyday life and Thailand's main industry as agricultural chemistry, chemistry
of herbs, renewable energy, food chemistry, medicinal chemistry, and cosmetic
chemistry in aspect of innovative research and development
- 256581 หัวข้อคัดสรรทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5)
Selected Topics in Analytical Chemistry
การอภิปรายเชิงลึกโดยเน้นวิธีการและแนวคิดในการทำวิจัยในหัวข้อทางเคมี
วิเคราะห์ที่เฉพาะทางและน่าสนใจ
Methodology and research discussion of selected and interesting
topics in field of analytical chemistry
- 256582 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
Environmental Analytical Chemistry
ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การมองปัญหา การเก็บ
ตัวอย่าง การเลือกวิธี การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ การประเมินข้อมูล การอธิบายผล
การรายงานผล วิเคราะห์มาตรฐาน และกฎระเบียบ การรับรองคุณภาพ พารามิเตอร์ทั่ว ๆ ไปทาง
เคมีในการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม หลักการเก็บตัวอย่างน้ำ อากาศ ดิน ขยะ การรักษา
สภาพตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ การ
ตรวจวิเคราะห์และประเมินสภาพของสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน โดยอาศัย
เทคนิคและเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์
Steps in environmental chemical analysis, problem defining,
sampling, choice of methods, sample pretreatment, analysis data evaluation,
interpretation and reporting; standard methods and regulations quality
assurance; common chemical parameters in environmental analysis;
environmental sampling and preservation; sample preparation, methods and
instruments; environmental analysis and assessment for air, water and soil
pollutions by instrumental analytical techniques

- 256585 สถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5)
 Statistics for Analytical Chemistry
 หลักการทางสถิติและการนำวิธีการสถิติมาประยุกต์ใช้ในเคมีวิเคราะห์ ในการเก็บข้อมูล การประเมินผล การตัดสินใจ การควบคุมคุณภาพ การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบความชำนาญ การใช้โปรแกรม SPSS ทางสถิติ การจัดการข้อมูลโดยใช้โปรแกรมที่ทันสมัย การสร้างกราฟมาตรฐาน การถดถอยและสหสัมพันธ์
 Principles and applications of statistical methods for analytical chemistry; collecting data; evaluation of analytical data; decision; quality control; significant test; proficiency test; SPSS program for statistical analysis; data management by up-to-date programs; calibration methods; regression and correlation
- 256586 เคมีเมตริกซ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร 3(2-2-5)
 Chemometrics for Multivariate Data Analysis
 เคมีเมตริกซ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปรในเคมีวิเคราะห์ เช่น การออกแบบ การทดลองเพื่อประเมินสภาวะที่เหมาะสมที่สุด การศึกษาคุณลักษณะพื้นฐานของข้อมูลเคมี ที่มีความซับซ้อน การทำนายสมบัติทางเคมีแบบหลายตัวแปร การจำแนกประเภทตัวอย่าง และการประยุกต์ใช้
 Chemometrics for multivariate data analysis in analytical chemistry such as experimental design and optimization; exploratory data analysis for complicated chemical data; multivariate calibration; classification and applications
- 256611 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี 3(3-0-6)
 Advanced Research Methodology in Chemistry
 ที่มาและความสำคัญของปัญหางานวิจัยทางเคมีขั้นสูง การสืบค้นข้อมูลงานวิจัยจากฐานข้อมูลงานวิจัย การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร การสร้างแผนการดำเนินงานเฉพาะเพื่อดำเนินการวิจัย การรวบรวมและอภิปรายข้อมูล การทดสอบทางสถิติในรูปแบบต่างๆ และการสร้างแนวทางใหม่สำหรับการวิจัยต่อยอดงานวิจัยทางเคมีขั้นสูง
 Rational and problems in advanced chemistry; literature reviews and searching from research data bases, patent and petty patent searching; creating a specific plan for conducting research; collection and interpretation of data; various types of statistical analysis; new tangents for further research in advanced chemistry

- 256621 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-2-5)
Natural Products Chemistry
การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์และเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในการค้นพบสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แนวความคิดของประสิทธิภาพในการสังเคราะห์และการควบคุมสเตอริโอในการสังเคราะห์แบบรวมของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีโครงสร้างซับซ้อนและมีฤทธิ์ทางชีวภาพ วิทยาการก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยในอนาคตของงานด้านเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
Application of modern analytical and computational techniques in natural products discovery; concepts of synthetic efficiency and stereocontrol in total synthesis of natural products with structural complexity and biological activity; recent advances and future research directions in the field of natural product chemistry
- 256623 กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(2-2-5)
Advanced Organic Reaction Mechanisms
หลักการเขียนเสนอกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ทฤษฎีพื้นฐานที่นำไปสู่การศึกษาในเชิงกลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกของปฏิกิริยา ปัจจัยเชิงโครงสร้างที่มีผลต่อความว่องไวของปฏิกิริยา และหัวข้ออื่น ๆ ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อให้เข้าใจกลไกของปฏิกิริยา
Principles of writing various proposed reaction mechanism in organic chemistry including basic theory to describe the reaction in term of mechanistic study; experimental design and investigation of the reaction mechanism; structural factors affecting reaction rates, other recent topics for understanding the reaction mechanisms
- 256624 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)
Advanced Research Topics in Organic Chemistry
หัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยในงานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการสังเคราะห์ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์
Frontier research topics in organic chemistry; advanced methods in organic syntheses; special characterization protocols; advanced applications in organic chemistry

- 256633 อุปกรณ์และเครื่องมือระดับโมเลกุล 3(2-2-5)
 Molecular Devices and Machines
 ชูปราโมเลกุลาร์เคมีและวัสดุระดับนาโนเมตร ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องมือระดับโมเลกุล หลักการการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนและการถ่ายโอนพลังงานในโมเลกุล เทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความก้าวหน้าของงานวิจัยในปัจจุบัน
 Supramolecular chemistry and nanomaterials; general concepts regarding devices at the molecular level; principles of electron and energy transfer in molecule; related techniques, advancement of current research
- 256634 เคมีของธาตุกลุ่มเอฟ 3(2-2-5)
 Chemistry of F-block Elements
 การสังเคราะห์ ปฏิกิริยา และสมบัติทางเคมีของธาตุกลุ่มเอฟ
 Synthesis, reactions and chemical properties of f-block elements
- 256635 เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับสารประกอบอินทรีย์ 3(2-2-5)
 X-ray Techniques for Inorganic Compounds
 เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การดูดกลืนรังสีเอกซ์ และฟลูออเรสเซนส์ของรังสีเอกซ์ แสงซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องกับรังสีเอกซ์
 X-ray diffraction, X-ray absorption and X-ray fluorescence techniques; synchrotron light related to X-rays
- 256636 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5)
 Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry
 การออกแบบและสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์ หลักการทำงานและการประยุกต์ใช้วัสดุอนินทรีย์สำหรับเป็นวัสดุฉลาด วัสดุก้าวหน้า และวัสดุที่ใช้งานหลากหลาย
 Design and synthesis of inorganic materials; principles and applications of inorganic materials as smart, advanced and multi-functional materials

- 256641 ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี 3(3-0-6)
 Fluorescence Spectroscopy
 การดูดกลืนแสงยูวีและวิสิเบิล กระบวนการถ่ายเทพลังงานของสารในสภาวะกระตุ้น ลักษณะการกลับสู่สภาวะพื้นด้วยการคายแสงแบบต่าง ๆ ผลของการเกิดเอ็กไซเมอร์/เอ็กซิเพล็กซ์ต่อกระบวนการคายแสง ผลของตัวทำละลายต่อการคายแสง หลักการและเทคนิคการวัดการคายแสงแบบสภาวะคงที่และแบบขึ้นกับเวลา การประยุกต์ใช้ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยขั้นสูง
 Absorption of uv-visible light; energy transfer process of excited molecules; characteristics of light emission; effects of excimer/exciple formation on emission process; effects solvent on emission; principle and technique of steady spectroscopy in advanced researches
- 256642 เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง 3(3-0-6)
 Physical Chemistry of Solids
 การนำเคมีเชิงฟิสิกส์และเคมีของแข็งมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของแข็งที่มีการใช้งานในวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์และโลหะวิทยา การนำความรู้ทางด้านสมดุลเคมีและพลังงานอิสระของระบบที่มีความไม่เป็นเนื้อเดียวกันมาประยุกต์ใช้กับการเปลี่ยนสถานะของสารที่เป็นของแข็ง
 Application of physical chemistry and solid state chemistry to structure and properties of solids as used in solid state devices, ceramics, and metallurgy; use of equilibrium and free energy of heterogeneous systems applied for solid state transformations
- 256644 การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ 3(3-0-6)
 Computational Structure Analysis
 ทฤษฎีและหลักการทางเคมีควอนตัม หลักการเกี่ยวกับวิธีการคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุล วิธีการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุลและสมบัติต่างๆ ของโมเลกุลเช่น IR และ NMR
 Principal and theoretical of quantum chemistry to calculate the possible structure using the commercial computer software; the useful data from the calculation could support the data form IR and NMR

256651 เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย 3(2-2-5)

Applied Analytical Chemistry for Research

ทฤษฎีและเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ที่ทันสมัยซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงงานวิจัย การพัฒนาเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์และการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาในเชิงวิจัย การพัฒนาเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การออกแบบการทดลองและการหา สภาวะที่เหมาะสมในการทดลอง การใช้สถิติในการประมวลผลข้อมูล การควบคุมคุณภาพ และมาตรฐานของเทคนิคที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้กับตัวอย่างจริง

Aspects of theory underlying modern analytical chemistry for research application; method development in research in analytical chemistry and applications of analytical techniques to actual problems in research; instrumentation development laboratory settings; experimental design and optimization; use of statistics for analysis and treatment of data; quality control and quality assurance of developed analytical technique including application to analysis of real sample

256654 เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์มลพิษ 3(2-2-5)

Environmental Chemistry and Pollutant Analysis

การศึกษาสารมลพิษทางเคมีที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำ บรรยากาศ และดิน กลไกการปนเปื้อนและปฏิกิริยาเคมีของการเปลี่ยนแปลงของสารมลพิษใน สิ่งแวดล้อม สมดุลเคมีและเทอร์โมไดนามิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเปลี่ยนแปลงและ ปนเปื้อน กรณีศึกษาของการปนเปื้อนของสารมลพิษทางเคมี

Study of chemical pollutants which contaminated in environment including water, atmosphere and soil; mechanism of contamination and chemical reaction of pollutants' transformation in environment; chemical equilibrium and thermodynamics concerning to those mechanism of transformation and contaminations; case studies of pollutant contamination

256655 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5)

Advanced Research Topics in Analytical Chemistry

กระบวนการวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ โดยเน้นหัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยและ การประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ในการทำวิจัย

Advanced research protocol in analytical chemistry emphasized on current topics and applications of advanced instrumentations and techniques in analytical chemistry research

256661 นวัตกรรมทางเคมี

Innovation in Chemistry

3(2-2-5)

กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางเคมี การค้นคว้าสิทธิทางปัญญา การทำแผนที่สิทธิทางปัญญา การเขียนสิทธิทางปัญญาด้านเคมีและนวัตกรรมทางเคมี ขั้นตอนและแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีจากผู้ประกอบการเอกชนและอุตสาหกรรม

Innovative process in chemistry; IP searching; IP mapping; writing IP in chemistry and innovation in chemistry; process and approach for creation for innovation in chemistry from industrial and private sector

256662 เคมีพลังงาน

Energy Chemistry

3(2-2-5)

พลังงานสะสมในรูปพลังงานเคมี พลังงานฟอสซิล พลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและการเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการทางเคมี การสร้างแหล่งพลังงานทดแทน การสังเคราะห์สารดูดซับและการสร้างแหล่งกักเก็บพลังงานทดแทน การประยุกต์ระเบียบวิธีและการคำนวณทางควอนตัมของการเกิดไบโอดีเซล การหาโครงสร้างของสารตั้งต้น สารตัวกลาง กลุ่มระดับพลังงาน การวิเคราะห์โครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตพลังงานชีวมวลโดยใช้วิธีการคัดแยกโดยใช้ประจุไฟฟ้า

Storage energy in chemical energy form; fossil energy; alternative energy; renewable energy and chemical energy transformation; formation of renewable energy; synthesis of adsorption material for storage energy; application of quantum calculation of biodiesel formation; structural identification of strating materials intermediate energy level and analysis of products; production of biomass via electrophoresis

- 256663 การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 3(2-2-5)
 Investment and Entrepreneurship for Chemists
 บทนำและการจำแนกประเภทของธุรกิจ ความหมาย รูปแบบ และทฤษฎีของ
 ความเป็นผู้ประกอบการ การพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการ การลงทุนและการคืนทุน
 แนวคิดทางธุรกิจและรูปแบบของแผนงาน การวิเคราะห์ทางการเงิน แผนธุรกิจ ระบบจัดการ
 คุณภาพ ทรัพย์สินทางปัญญา การสำเนาเอกสารสิทธิบัตรไปผลิตหรือไปขาย คุณค่าของ
 เทคโนโลยี ข้อตกลงทางสิทธิบัตร
 Introduction and classification of business; definition, structure and
 theories of entrepreneurship; entrepreneurial development; investment and
 retrieval; business idea and concept of project; financial analysis; business
 plans; quality control system; role of intellectual property (IP) ; freedom to
 operate; technology valuation; license agreement
- 256691 สัมมนา 1 1(0-2-1)
 Seminar 1
 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเคมีเพื่อนำไปสู่การศึกษาวิจัยทางเคมี
 Presentation and discussion of research topics in chemistry field
 with an emphasis on researching and criticizing knowledge from papers
- 256692 สัมมนา 2 1(0-2-1)
 Seminar 2
 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมีในปัจจุบัน เพื่อสร้าง
 ประสบการณ์ในการทำวิทยานิพนธ์
 Presentation and discussion on theory or recent topics in respective
 branch of chemistry for increasing the experience for thesis
- 256693 สัมมนา 3 1(0-2-1)
 Seminar 3
 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ
 วิทยานิพนธ์
 Presentation and discussion on theory and experiment of current
 thesis

- 256695 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1.1 6 หน่วยกิต
 Dissertation 1, Type 1.1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studying the elements of a thesis; reviewing literature and related research; and determining the thesis title
- 256696 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1.1 6 หน่วยกิต
 Dissertation 2, Type 1.1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing a concept paper and preparing a summary of literature and related research synthesis
- 256697 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 3, Type 1.1
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology; and preparing a thesis proposal in order to present it to the committee
- 256698 วิทยานิพนธ์ 4 แผน 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 4, Type 1.1
 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor
- 256699 วิทยานิพนธ์ 5 แผน 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 1.1
 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Analyzing data and preparing a draft of the thesis

- 256791 วิทยานิพนธ์ 6 แผน 1.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 6, Type 1.1
 จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์
 สำเร็จการศึกษา
 Preparing a full-text thesis and a research article in order to get
 published according to the graduation criteria
- 256792 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1 3 หน่วยกิต
 Dissertation 1, Type 2.1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่
 เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studying the elements of a thesis; reviewing literature and related
 research; and determining the thesis title
- 256793 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1 6 หน่วยกิต
 Dissertation 2, Type 2.1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ และจัดทำผลการ
 สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing a concept paper and preparing the summary of
 literature and related research synthesis
- 256794 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 3, Type 2.1
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อ
 คณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology; and
 preparing a thesis proposal in order to present it to the committee
- 256795 วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 4, Type 2.1
 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Collecting data; analyzing data; and preparing a draft of the thesis

- 256796 วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 2.1
 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์
 สำเร็จการศึกษา
 Preparing the full-text thesis and research an article in order to get
 published according to the graduation criteria
- 256891 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.2 6 หน่วยกิต
 Dissertation 1, Type 2.2
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่
 เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studying the elements of a thesis; reviewing literature and related
 research; and determining the thesis title
- 256892 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.2 6 หน่วยกิต
 Dissertation 2, Type 2.2
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper)
 และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing a concept paper and preparing a summary of literature
 and related research synthesis
- 256893 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 3, Type 2.2
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อ
 คณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology and
 preparing a thesis proposal in order to present it to the committee
- 256894 วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 4, Type 2.2
 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์
 Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis
 advisor

- 256895 วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 5, Type 2.2
 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Analyzing data and preparing a draft of the thesis
- 256896 วิทยานิพนธ์ 6 แผน 2.2 9 หน่วยกิต
 Dissertation 6, Type 2.2
 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์
 สำเร็จการศึกษา
 Preparing the full-text thesis and a research article in order to get
 published according to the graduation criteria
- 277517 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
 Current Topics in Industrial Chemistry
 หัวข้อที่น่าสนใจทางอุตสาหกรรมเคมี โดยเน้นเชิงกระบวนการ การค้นคว้า
 ศึกษา วิธีการใหม่ที่ทันสมัย การปรับปรุงขึ้นมาเพื่อความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมเคมี
 Interesting topics in industrial chemistry emphasizing process;
 research methodology; recent and modern processes; modification for
 improvement in the field of industrial chemistry
- 277521 เซรามิกส์สถานะของแข็ง 3(2-2-5)
 Solid State of Ceramics
 โครงสร้างทางเคมี โครงสร้างกายภาพและจุลภาคของเซรามิกส์ คุณสมบัติทาง
 เทอร์โมไดนามิกส์ของ เซรามิกส์ ผลของโครงสร้างที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของเซรามิกส์
 เช่น ความร้อน อิเล็กทรอนิกส์ แม่เหล็ก แสง เชิงกล การสังเคราะห์เซรามิกส์ชนิดพิเศษด้วย
 เทคนิคต่าง ๆ นาโนเซรามิกส์ การประยุกต์ใช้งานเซรามิกส์ในด้านต่าง ๆ เช่น ไฟเบอร์
 ออปติก หน่วยเก็บข้อมูล เซลล์แสงอาทิตย์
 Crystal chemistry; microstructures and physical structures 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

- 277522 กระบวนการผลิตเซรามิกส์ 3(2-2-5)
Ceramic Production Process

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัตถุดิบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์และผลของกระบวนการผลิตต่อสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา เครื่องสุขภัณฑ์ วัตถุทนไฟ เซรามิกส์คอมพอสิตและนาโนเซรามิกส์ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

Raw materials for industrial ceramic processing; chemical and physical properties of raw materials; unit operations in processing technical ceramics and effect of these operations on properties, for example in pottery, sanitary ware and refractory; as well as contemporary issues in ceramic composite processing and nanoceramics; quality control of ceramic products

- 277531 วัสดุโลหะ 3(2-2-5)
Metallic Materials

การหล่อโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคของโลหะหล่อ สมบัติของโลหะหล่อ เทคนิคการขึ้นรูปโลหะ วัสดุที่ใช้ในรถยนต์ เครื่องบิน และยานอวกาศ วัสดุเกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งอาคารบ้านเรือนและ การบรรจุหีบห่อ

Metal castings; cast microstructure; properties of cast metals; metal forming techniques; automotive materials; aerospace materials; architectural and packaging materials

- 277532 โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ 3(3-0-6)
Structure and Thermodynamics of Metallic Materials

โครงสร้างผลึกของของแข็ง ความบกพร่องในโครงสร้างผลึกของของแข็ง สมบัติทางกลของโลหะ กลไกการทำให้แข็งแรงในโลหะและโลหะผสม ความวิบัติ แผนภูมิเฟส การเปลี่ยนเฟสในโลหะ กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะผสม โลหะผสม การกัดกร่อนและการป้องกัน

Structure of crystalline solids; imperfections in solids; mechanical properties of metals; strengthening mechanism in metals and alloys; failure; phase diagrams; phase transformations in metals; thermal processing of metal alloys; metal alloys; corrosion and protection

277543 การจัดการของเสียและความปลอดภัยทางเคมีในอุตสาหกรรม 3(2-2-5)

Waste and Safety Management of Chemicals in Industry

ประเภทและแหล่งกำเนิดของเสียในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อการแยกประเภท บำบัดและกำจัดของเสียการลดของเสียอันตราย ประเภทของน้ำเสียในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการบำบัดและการกำจัดน้ำเสียอุตสาหกรรม การนำของเสียและวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์หรือสร้างมูลค่าเพิ่ม ข้อกำหนดด้านของเสียและสิ่งแวดล้อม การจัดการด้านความปลอดภัยในอุตสาหกรรม

Types and resources of waste in industry; chemical analysis for grouping treatment, and disposal; types of wastewater in industry; appropriate technologies for wastewater treatment and disposal; recycling of waste and materials for value added products; environmental and safety guideline; safety management in industry

277551 เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ 3(2-2-5)

Organic Chemistry of Polymer

บทนำเกี่ยวกับประเภทและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบขั้น ปฏิกิริยาแบบอนุมูลอิสระของพอลิเมอร์ชนิดเดียวและพอลิเมอร์ร่วม ปฏิกิริยาแบบแอนไอออน ปฏิกิริยาแบบแคทไอออน ปฏิกิริยาแบบโคออดิเนชันซีเกลอแนททา การเตรียมพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันเพื่อเตรียมพอลิเมอร์ร่วมแบบบล็อกและกราฟ

Introduction to polymer chemistry; synthesis and reaction; kinetics of step-growth polymerization; free radical polymerization of homopolymer and copolymer; anionic and cationic polymerization; Ziegler-Natta coordination reaction; synthesis of functionalized polymer for preparing block and graft copolymer

277552 ฟิสิกส์พอลิเมอร์

3(2-2-5)

Polymer Physics

โครงสร้างและรูปร่างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การเกิดผลึก และโครงสร้างของผลึก การเคลื่อนไหวของโมเลกุล และพฤติกรรมทางกายภาพของพอลิเมอร์ ผลกระทบของอุณหภูมิ เวลา และโครงสร้างโมเลกุลต่อการเปลี่ยนสถานะ เทอร์โมไดนามิกส์และ อันตรกิริยาของสารละลายพอลิเมอร์ เฟสไดอะแกรมของพอลิเมอร์ผสม กลไกและเทอร์โมไดนามิกส์ของการแพร่ผ่านพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเคมีพื้นผิวของพอลิเมอร์

Structure and shape of polymer molecule; crystallization and crystal structure; molecular movement and physical behavior of polymer; effect of temperature, time and molecular structure on state of transition; thermodynamics and interaction of polymer solution; phase diagram of polymer blends; mechanism and thermodynamics of transport properties of polymers; surface chemistry of polymers

277553 เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์

3(2-2-5)

Polymer Processing Technology

กระแสวิทยา พฤติกรรมของไหลนิวโตเนียนและนอนนิวโตเนียน สมบัติวิสโคอีลาสติก การวัดสมบัติ ทางกระแสวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกระแสวิทยา หลักการการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ การอัดรีดแบบสกรูเดี่ยวและคู่ การอัดแบบชนิดฉีด การทำฟิล์มเป่า การอัดรีดกลิ้ง การเคลือบ โฟม การปั่นเส้นใย และการอัดแบบชนิดถ่ายโอนความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

Fundamental of rheology; newtonian and non-newtonian fluid behaviours; viscoelastic properties; measurement of rheological properties; factors affecting rheological properties; principle of polymer processing; single and twin screw extrusion; injection moulding; blow moulding; calendering; coating; foaming; fiber spinning and transfer moulding; polymer structure and properties relationship

277554 เทคโนโลยียาง 3(2-2-5)

Rubber Technology

โครงสร้างและสมบัติของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ สารเคมี การออกสูตร การคอมพาวนด์ กระบวนการแปรรูปยาง กระแสวิทยาเบื้องต้นสำหรับยางคอมพาวนด์ การวัลคาไนซ์ของยางแบบต่าง ๆ และการทดสอบสมบัติของยางวัลคาไนซ์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง การวิจัยที่เกี่ยวข้องของยางและเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้ยางในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ และการรีไซเคิลยาง

Structure and properties of natural rubber and synthetic rubbers; rubber additive; rubber formulation; compounding of rubbers; rubber processing; basic rheology for compound rubber; rubber vulcanization and rubber testing; progression in rubber; research in rubber and rubber technology; application in rubber industry and recycle of rubber

277555 พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5)

Polymer Blends and Composites

นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสมวิธีต่าง ๆ เทคนิคการตรวจสอบพอลิเมอร์ ผสม โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์ผสม เทอร์โมไดนามิกส์และความสามารถในการเข้ากันได้ การใช้สารช่วยผสมในพอลิเมอร์ผสม และการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ผสม นิยามและชนิดของวัสดุเชิงประกอบ สารตัวเติมและเมทริกซ์ เทคนิคการขึ้นรูปคอมโพสิต การยึดเกาะระหว่างสารตัวเติมกับเมทริกซ์ การจัดเรียงตัว สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ การตรวจสอบและการประยุกต์ใช้งานวัสดุเชิงประกอบ

Definitions and types of polymer blends; blends methods; blends characterization techniques; structures and properties of blends; thermodynamics and miscibility; use of compatibilizers in polymer blends and their applications; definitions and types of composites, fillers/reinforcement and matrices; composite fabrication techniques; interfacial adhesion between filler/ reinforcement and matrices; orientation, mechanical properties of composites; composite characterization and applications

- 277556 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง 3(2-2-5)

Advanced Polymer Synthesis

การสังเคราะห์พอลิเมอร์สายโซ่ตรง ปฏิกิริยาเคมีของพอลิเมอร์อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว การเสื่อมสภาพและคงสภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง เช่น การเกิดพอลิเมอร์แบบย้ายกลุ่ม การเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวงเมตาธีซิส การเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระที่ควบคุมได้ เช่น อาร์เอเอฟที เอทีอาร์พี การสังเคราะห์พอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลสูง และบล็อกโคพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม

Synthesis of linear polymers; chemical reactions of saturated and unsaturated polymers; degradation and stability of polymers; advanced polymer synthesis techniques such as group transfer polymerization; ring-opening metathesis polymerization; controlled radical polymerization, RAFT, ATRP; synthesis of high molecular weight polymers and block copolymers including polymerization techniques used in industry today

- 277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(2-2-5)

Petroleum and Petrochemical Industry

การกำเนิด การสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม แหล่งที่มาและการแยกผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การผลิต สารปิโตรเคมีจากโอเลฟินส์และอะโรมาติก การนำปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น ก๊าซหุงต้ม ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น

Generation, exploration and production of petroleum; source and separation of petroleum products; petrochemicals production from olefins and aromatic compound; petroleum applications such as liquefied petroleum gas (LPG), natural gas for vehicles (NGV) and fuel oil etc.

- 277562 ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)

Catalyst and Catalytic Processes

พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอนไซม์ การเตรียมและวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา การยับยั้งกระบวนการเร่งปฏิกิริยาและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Fundamental aspects of homogenous and heterogeneous catalyst; biocatalyst; catalyst preparation and characterization; deactivation of catalytic process; and its application in industry

277571 วัสดุชีวภาพ 3(2-2-5)

Biomaterials

การศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุทางชีวภาพ และสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุชีวภาพ ศึกษาการใช้งานของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ ความเข้าใจในการใช้งานของพอลิเมอร์ทางการแพทย์ และภาพรวมของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ในปัจจุบัน ศึกษาหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิศวกรรมเนื้อเยื่อ บูรณาการทางชีววิทยา และพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ เพื่อใช้งานทางด้านการขนส่งยา การซ่อมแซมจากการผ่าตัด และวัสดุโครงสร้างสำหรับบาดแผล

Study of fundamental materials used as biomaterials and their properties; use of polymers in biomedical applications to give an understanding of the end use; overview of the current status of polymers in biomedical applications; special topics - tissue engineering and biodegradable polymers; an overview of existing and potential applications, including drug delivery, surgical fixation and wound scaffolding applications

277572 นาโนเทคโนโลยี 3(2-2-5)

Nanotechnology

ศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพขนาดนาโนเมตร และศึกษาเทคโนโลยีนาโน การสังเคราะห์และศึกษาสมบัติของวัสดุชีวภาพนาโน รวมถึงอนุภาคนาโนโลหะ วัสดุอินทรีย์ และอนินทรีย์ที่มีรูพรุน สามารถรู้ถึงความสามารถในการใช้งานของวัสดุนาโนในทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ อธิบายเทคนิคที่ใช้ในการสังเคราะห์และวิเคราะห์วัสดุนาโน

Fundamental of nanomaterials and nanotechnology; synthesis and characterization of a wide range of materials including metal nanoparticles, porous inorganic/organic materials; identify of applications of nanomaterials in science and engineering; and the techniques used to synthesize and characterize nanomaterials

277622 วัสดุคอมโพสิต 3(3-0-6)

Composite Materials

การนำทฤษฎีทางกล ความยืดหยุ่นแบบไม่คงรูป และความยืดหยุ่นแบบถาวร มาประยุกต์ใช้ในการเกิดเฟสหลายเฟสของวัสดุคอมโพสิต สมการที่ใช้อธิบายสมบัติทางกล และกายภาพของเมทริกซ์คอมโพสิตของโลหะ เซรามิกส์ และพอลิเมอร์ บทบาทของ กระบวนการผลิตและโครงสร้างทางจุลภาคที่มีต่อสมบัติต่าง ๆ

The application of fundamental concepts of the mechanics, elasticity, and plasticity to multiphase and composite materials; constitutive equations for the mechanical and physical properties of metal, ceramic, and polymeric matrix composites; the role of processing and microstructure on properties

277652 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Polymer Physics

สมบัติเชิงกล ทางแสงและการขนส่งของพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์หลอม สารละลายและพอลิเมอร์ของแข็งคอนฟอร์เมชันและขนาดโมเลกุลของสายโซ่พอลิเมอร์ในสารละลายในพอลิเมอร์หลอม พอลิเมอร์ผสมและบล็อกโคพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสมและการตกผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

Mechanical, optical and transport properties of polymers; physical chemistry of polymers in melt, solution, and solid state; conformation and molecular dimensions of polymer chains in solutions, melts, blends and block copolymers; thermodynamics of polymer solutions; blends, crystallization, relationships between structure; and properties of polymer

277653 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางพอลิเมอร์ 3(2-2-5)

Advanced Research Topics in Polymer

หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางพอลิเมอร์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทางวิธีการใหม่ที่ทันสมัย และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางพอลิเมอร์

Interesting topics in polymer; special characterization protocol; recent and modern processes and advanced applications in polymer

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสรายวิชา มีความหมาย ดังนี้

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา

เลข	256	หมายถึง	สาขาวิชาเคมี
เลข	277	หมายถึง	สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

2. เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา

2.1 เลขรหัสสามตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้นปี ที่ควรเรียนรายวิชานี้

เลข	5	หมายถึง	ระดับปริญญาโท
เลข	6, 7 และ 8	หมายถึง	ระดับปริญญาเอก

2.2 เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย

เลข	1	หมายถึง	กลุ่มวิชาระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลข	2 และ 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์
เลข	3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์
เลข	4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์
เลข	5 และ 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์
เลข	6	หมายถึง	กลุ่มวิชาเคมีอุตสาหกรรม
เลข	9	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์

2.3 เลขรหัสตัวหลัง (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมของรายวิชา

3.2 ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์	ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	Chemistry เคมี	Virginia Polytechnic Institute and State University มหาวิทยาลัยขอนแก่น	USA ไทย	2545 2539	12-18	12-18
2	นางสาวดวงดาว จันท์เนย	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.บ.	เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2552 2548	12-18	12-18
3	นางสาวปริญญามา สวัสดิ์	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2546 2540 2538	12-18	12-18
4	นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.บ.	เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย ไทย	2549 2542	12-18	12-18
5	นายอุทัย วิชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Chemistry Chemistry เคมี	University of Alabama University of Alabama มหาวิทยาลัยมหิดล	USA USA ไทย	2545 2539 2537	12-18	12-18

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1*	นายเมธา รัตนกรพิทักษ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	Virginia Polytechnic Institute and State University	USA	2545	12-18	12-18
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2539		
2	นางสาว ขวยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Polymer Science and Technology	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	12-18	12-18
				Polymer Chemistry	Le Maine University	France	2546		
				พอลิเมอร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2538		
3*	นางสาวดวงดาว จันทรเนย	รองศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552	12-18	12-18
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548		

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
4	นางสาวนิภาภัทร เจริญไทย	รองศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2546	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมีเชิงฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2543		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
5	นางสาวบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์	รองศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2552	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
6*	นางสาวปริญญา มาสวัสดิ์	รองศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2538		
7	นางวิภารัตน์ เชื้อขวด ชัยสิทธิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Massachusetts	USA	2548	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมีวิเคราะห์และ	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2542		
			วท.บ.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
8	นางสุกัญญา รอส	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Biomaterials ปิโตรเคมีและ วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	Aston University	UK	2555	12-18	12-18
			วท.ม.		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2540		
9	นางขวัญจิตต์ เหมะวิบูลย์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry เคมี เคมี	University of Leeds	UK	2553	12-18	12-18
			วท.ม.		มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2541		
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
10	นางจินตนา กล้าเทศ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry เคมี เคมี	University of Newcastle upon Tyne	UK	2544	12-18	12-18
			วท.ม.		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2535		
11*	นายจตุรงค์ สุภาพพร้อม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549	12-18	12-18
			วท.บ.		จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2542		
12	นางสาวหนึ่งฤทัย สุพรม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	เภสัชศาสตร์ เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2555	12-18	12-18
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550		

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
13	นายรตนนท์ โชติมา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมี เคมี	University of Bristol มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	UK ไทย ไทย	2556 2551 2549	12-18	12-18
14	นายวิกร ปัญญาอินทร์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมี	Graz University of Technology มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Austria ไทย ไทย	2554 2549 2544	12-18	12-18
15	นางสาววันวิสา เจริญโรจน์สกุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2556 2546 2542	12-18	12-18
16	นางศุภัตรา ประทุมชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Polymer Physics วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม	University of Reading มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2549 2541 2539	12-18	12-18

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
17	นางสาวศรารัตน์ มหาศรานนท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Material Science	University of Bradford	UK	2555	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2544		
			วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม	พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ไทย	2538		
18	นายยุทธพงษ์ อุดแน่น	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2529		
19	นางสาวยุพิน ภูพวก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เทคโนโลยีปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	12-18	12-18
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย	2551		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	ไทย	2549		
20	นางดวงรัตน์ ทองคำ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2546		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2544		

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
21	นางสาวสายรุ้ง อวยพร กชกร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Chemistry เคมีวิเคราะห์และ เคมีอินทรีย์ ประยุกต์เคมี	University of Aberdeen มหาวิทยาลัยมิดเดิล มหาวิทยาลัยมิดเดิล	UK ไทย ไทย	2552 2540 2537	12-18	12-18
22	นายสุทธิชาติ เกิดผล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Organic Chemistry เคมี เคมี	Stockholm University มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Sweden ไทย ไทย	2561 2555 2553	12-18	12-18
23	นางสาวสุรัตน์ บุญผ่อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. กศ.บ.	เคมี เคมีอินทรีย์ เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย ไทย ไทย	2550 2530 2527	12-18	12-18
24	นางอรรณณ กฤตสุนันท์กุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เคมี เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2548 2540 2537	12-18	12-18
25*	นายอุทัย วิชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Chemistry Chemistry เคมี	University of Alabama University of Alabama มหาวิทยาลัยมิดเดิล	USA USA ไทย	2545 2539 2537	12-18	12-18

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
26	นางอัจฉรา อิมคำ พุฒคำ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	University of Newcastle upon Tyne	UK	2554	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2545		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		
27	Mr. Filip Kielar	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Chemistry	Durham University	UK	2551	12-18	12-18
			M.Sc.	Organic Chemistry	Institute of Chemical Technology	Czech Republic	2547		
28	Mr. Gareth Ross	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Polymer Chemistry	Aston University	UK	2552	12-18	12-18
			B.Sc. (Hons)	Chemistry	Aston University	UK	2547		
29	นายอนุสรณ์ วรสิงห์	อาจารย์	Ph.D.	Organic Chemistry	Tokyo Metropolitan University	Japan	2542	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมีอินทรีย์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2538		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย	2530		

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
30	นางสาวสกุลนา วงศ์สายปิ่น	อาจารย์	ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2562	12-18	12-18
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2559		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2557		

หมายเหตุ * คือ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษาและวิธีการประเมินผล

1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้	1. ด้านความรู้		2. ด้านทักษะ		3. ด้านจริยธรรม	4. ด้านลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
256522 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์	●			●	●	●
256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและการสังเคราะห์	●			●	●	●
256528 การประยุกต์ใช้โลหะทรานซิชันและตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพในอินทรีย์สังเคราะห์	●			●	●	●
256529 เคมีชีวอินทรีย์	●			●	●	●
256533 เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูงและการหาเอกลักษณ์	●			●	●	●
256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์	●			●	●	●
256539 การถ่ายภาพเชิงโมเลกุล	●			●	●	●
256543 เคมีควอนตัมและโครงสร้างโมเลกุล	●			●	●	●
256544 อุณหพลศาสตร์เคมี	●			●	●	●
256545 จลนพลศาสตร์เคมี	●			●	●	●
256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์	●			●	●	●
256549 เคมีกายภาพเชิงแสงขั้นสูง	●			●	●	●
256552 การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติทางเคมี	●			●	●	●
256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า	●			●	●	●
256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง	●			●	●	●

ผลการเรียนรู้	1. ด้านความรู้		2. ด้านทักษะ		3. ด้านจริยธรรม	4. ด้านลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสารตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี	●			●	●	●
256558 โครมาโทกราฟีขั้นสูง	●			●	●	●
256562 นาโนเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้กับวัสดุศาสตร์	●			●	●	●
256564 เทคนิคการเตรียมข้อเสนองานวิจัยต้นฉบับ	●			●	●	●
256571 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์	●			●	●	●
256572 เคมีอนุมูลอิสระขั้นสูงของสารประกอบอินทรีย์เคมี	●			●	●	●
256574 การสังเคราะห์แบบอสมมาตร	●			●	●	●
256575 การออกแบบและพัฒนายา	●			●	●	●
256576 สารอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรมหลักของประเทศ	●			●	●	●
256581 หัวข้อคัดสรรทางเคมีวิเคราะห์	●			●	●	●
256582 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	●			●	●	●
256585 สถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์	●			●	●	●
256586 เคมีเมตริกซ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล หลายตัวแปร	●			●	●	●
256611 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●		●	●	●	●
256621 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	●			●	●	●
256623 กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์	●			●	●	●
256624 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์	●			●	●	●
256633 อุปกรณ์และเครื่องมือระดับโมเลกุล	●			●	●	●
256634 เคมีของธาตุกลุ่มเอฟ	●			●	●	●

ผลการเรียนรู้	1. ด้านความรู้		2. ด้านทักษะ		3. ด้านจริยธรรม	4. ด้านลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
256635 เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับสารประกอบอินทรีย์	●			●	●	●
256636 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์	●			●	●	●
256641 ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรสโกปี	●			●	●	●
256642 เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง	●			●	●	●
256644 การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ	●			●	●	●
256651 เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับงานวิจัย	●			●	●	●
256654 เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์มลพิษ	●			●	●	●
256655 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์	●			●	●	●
256661 นวัตกรรมทางเคมี	●	●		●	●	●
256662 เคมีพลังงาน	●			●	●	●
256663 การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี	●		●	●	●	●
256691 สัมนา 1	●			●	●	●
256692 สัมนา 2	●			●	●	●
256693 สัมนา 3	●			●	●	●
256695 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1.1	●	●	●	●	●	●
256696 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1.1	●	●	●	●	●	●
256697 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1.1	●	●	●	●	●	●
256698 วิทยานิพนธ์ 4 แผน 1.1	●	●	●	●	●	●
256699 วิทยานิพนธ์ 5 แผน 1.1	●	●	●	●	●	●
256791 วิทยานิพนธ์ 6 แผน 1.1	●	●	●	●	●	●

ผลการเรียนรู้	1. ด้านความรู้		2. ด้านทักษะ		3. ด้านจริยธรรม	4. ด้านลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
256792 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1	●	●	●	●	●	●
256793 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1	●	●	●	●	●	●
256794 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1	●	●	●	●	●	●
256795 วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1	●	●	●	●	●	●
256796 วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1	●	●	●	●	●	●
256891 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.2	●	●	●	●	●	●
256892 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.2	●	●	●	●	●	●
256893 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.2	●	●	●	●	●	●
256894 วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.2	●	●	●	●	●	●
256895 วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.2	●	●	●	●	●	●
256896 วิทยานิพนธ์ 6 แผน 2.2	●	●	●	●	●	●
277517 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรม	●			●	●	●
277521 เซรามิกส์สถานะของแข็ง	●			●	●	●
277522 กระบวนการผลิตเซรามิกส์	●			●	●	●
277531 วัสดุโลหะ	●			●	●	●
277532 โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุโลหะ	●			●	●	●
277543 การจัดการของเสียและความปลอดภัยทางเคมีในอุตสาหกรรม	●			●	●	●
277551 เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์	●		●	●	●	●
277552 ฟิสิกส์พอลิเมอร์	●		●	●	●	●
277553 เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์	●		●	●	●	●

ผลการเรียนรู้	1. ด้านความรู้		2. ด้านทักษะ		3. ด้านจริยธรรม	4. ด้านลักษณะบุคคล
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
277554 เทคโนโลยียาง	●		●	●	●	●
277555 พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ	●		●	●	●	●
277556 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง	●		●	●	●	●
277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	●		●	●	●	●
277562 ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา	●		●	●	●	●
277571 วัสดุชีวภาพ	●		●	●	●	●
277572 นาโนเทคโนโลยี	●		●	●	●	●
277622 วัสดุคอมโพสิต	●		●	●	●	●
277652 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ขั้นสูง	●		●	●	●	●
277653 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางพอลิเมอร์	●		●	●	●	●

2. กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
ด้านความรู้		
PLO1 อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง	- เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้านเคมีและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพิ่มเติมจากงานที่ได้รับมอบหมาย - เชิญวิทยากร พิเศษมาให้ความรู้ในรายวิชาต่าง ๆ และวิชา สัมมนา - จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มเพื่ออภิปรายหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ เช่น - การสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ระดับรายวิชา (CLO) - การจัดทำรายงาน และนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน - การสัมมนาวิชาการในรายวิชาสัมมนา - การดำเนินการวิจัยในรายวิชาวิทยานิพนธ์ - การสอบ Qualifying Exam ทั้งการสอบข้อเขียนและการสอบปากเปล่า - การนำเสนอรายงานความก้าวหน้าต่อที่ประชุม อันประกอบด้วยผู้เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อประเมินความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ - การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบปกป้องวิทยานิพนธ์ ที่มีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบันเป็นประธานการสอบ - ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ
PLO2 สร้างองค์ความรู้แนวคิด ทฤษฎี หรือนวัตกรรมใหม่ทางด้านเคมี	- เน้นการสอนที่มีการนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยใหม่ ๆ การประยุกต์ทางด้านเคมีอย่างกว้างขวาง - กำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่สร้างองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัย ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	- การดำเนินการวิจัยในรายวิชาวิทยานิพนธ์ - การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบปกป้องวิทยานิพนธ์ ที่มีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบันเป็นประธานการสอบ - ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	3. อภิปรายปัญหาจากงานวิจัยร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมและผู้เชี่ยวชาญ 4. วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเสนอแนวทางใหม่ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	
ด้านทักษะ (Skills)		
PLO3 บุธนาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆ เพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy)	1. จัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน (Research-based leaning) และฝึกฝนทักษะในการคิดวางแผนการทดลองวิจัย 2. ยกประเด็นตัวอย่างปัญหาของสังคมที่นักเคมีมีส่วนในการแก้ไข ที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy) ในรายวิชาสัมมนาและวิทยานิพนธ์ 3. การฝึกปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการหรือในภาคสนาม	1. การดำเนินการวิจัยในรายวิชาวิทยานิพนธ์ 2. การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบปกป้องวิทยานิพนธ์ ที่มีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบันเป็นประธานการสอบ 3. คุณภาพของผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ยอมรับในระดับนานาชาติ
PLO4 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ	1. เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือด้วยตนเองผ่านการสอนงาน (coaching) ในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัย 2. เชิญวิทยากรหรือจัดผู้สอนมาบรรยายให้ความรู้กับนิสิตเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในการสืบค้นข้อมูลงานวิจัยจากฐานข้อมูล	1. การดำเนินการวิจัยในรายวิชาวิทยานิพนธ์ โดยประเมินจากวิธีการและคุณภาพงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
ด้านจริยธรรม (Ethics)		
PLO5 ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย	1. สอดแทรกแนวคิดด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และนำประเด็นปัญหาของสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพเคมีมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง 2. ปลุกฝังให้มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม 3. เน้นการเรียนการสอนที่เปิดกว้าง ยอมรับและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 4. แนะนำและตรวจสอบการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณของนักวิจัย เช่น การอ้างอิง ผลงานวิชาการและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัย	1. การดำเนินการวิจัยในรายวิชาวิทยานิพนธ์บนพื้นฐานทางด้านจริยธรรมด้านการวิจัย 2. การประเมินความซื่อสัตย์สุจริตในรายวิชาสัมมนา และวิชาอื่นๆ 3. การผ่านการอบรมจริยธรรมในด้านการวิจัยตามหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยกำหนด 4. การตรวจสอบการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตอย่างใกล้ชิดและควบคุมให้เป็นไปตามหลักคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในการทำวิจัย เช่น การอ้างอิงบทความวิจัยในการนำเสนอในรายวิชาสัมมนา การนำเสนอร่างโครงการวิจัย และการนำเสนอปกป้องวิทยานิพนธ์ของนิสิต การไม่คัดลอกผลงานของคนอื่นในการเขียนวิทยานิพนธ์
ด้านลักษณะบุคคล (Character)		
PLO6 สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน 2. ฝึกทักษะการเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อที่นิสิตสนใจ 3. นำเสนอผลงานวิจัยในรายวิชาต่าง ๆ และวิชาสัมมนาและอภิปรายกลุ่มแบบ open innovation และ ideation 4. ส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการ และวารสารวิชาการ	การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ 4. การนำเสนอรายงานความก้าวหน้าต่อที่ประชุม อันประกอบด้วยผู้เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อประเมินความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา

แผน 1.1

ชั้นปี	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs)
1	PLO1 อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง PLO4 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ
2	PLO6 สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ PLO3 บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy)
3	PLO2 สร้างองค์ความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หรือนวัตกรรมใหม่ทางด้านเคมี PLO5 ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย

แผน 2.1

ชั้นปี	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs)
1	PLO1 อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง PLO4 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ
2	PLO6 สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ PLO3 บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy)
3	PLO2 สร้างองค์ความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หรือนวัตกรรมใหม่ทางด้านเคมี PLO5 ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย

แผน 2.2

ชั้นปี	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs)
1	PLO1 อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง PLO4 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ
2	PLO6 สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3	PLO3 บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy)
4	PLO2 สร้างองค์ความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หรือนวัตกรรมใหม่ทางด้านเคมี PLO5 ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 27 (ภาคผนวก 6)

2. กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 ตั้งคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาอย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

2.1.2 แต่งตั้งบุคคลภายนอกอย่างน้อย 2 คน ร่วมเป็นกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

2.1.3 ประเมินโดยแบบสอบถามจากนิสิต ก่อนสำเร็จการศึกษา ถึงระดับความพึงพอใจในด้านการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งสนับสนุนต่อการเรียนการสอนและการวิจัย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต เน้นวิเคราะห์สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต โดยทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิเคราะห์ที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยการวิเคราะห์สามารถดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.2.1 การประเมินหลักสูตรโดยนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษา

2.2.2 การประเมินภาควิชาและหลักสูตรโดยหน่วยงานภายนอก

2.2.3 การประเมินความพึงพอใจในดัชนีบัณฑิตที่จบการศึกษา และเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 4 เป็นต้น

2.2.4 ภาวะการดำเนินงานทำของดัชนีบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

2.2.5 การประเมินจากดัชนีบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของดัชนีบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

2.2.6 การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของดัชนีบัณฑิต

2.2.7 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ อาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

2.2.8 การมีผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่ในระดับสากล

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2565

การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้เข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

ปริญญเอก แผน 1

- ก. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- ข. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- ค. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- ง. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- จ. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- ฉ. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาอย่างน้อย 2 เรื่อง หรือ

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาอย่างน้อย 1 เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรมหรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 3 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย 1 สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

ปริญญเอก แผน 2

- ก. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- ข. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- ค. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- ง. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- จ. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- ฉ. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือเป็นผลงานนวัตกรรมหรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย 1 สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้

เมื่อได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) แล้ว หลักสูตรได้นำเสนอต่อที่ประชุมภาคเพื่อให้อาจารย์ประจำหลักสูตรรับทราบ เพื่อนำไปประกอบการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLO) ของทุกรายวิชาที่เปิดสอน ให้สามารถสะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรจะถูกรับผิดชอบโดยรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรอย่างครบถ้วนทุกหัวข้อ ตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

โดยมีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร AUN-QA ดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตาม แผนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยคณบดี/หัวหน้าภาควิชา/ประธานหลักสูตร รายละเอียดดังนี้

- จัดทำและส่งแผนการเรียนรู้ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ของรายวิชา รายงานการประเมินตนเอง (SAR) และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

- คณะกรรมการจัดส่ง แผนการเรียนรู้ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ของรายวิชา รายงานการประเมินตนเอง (SAR) เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัย ตามลำดับ

1.2 อาจารย์และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชา ต้องจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้รายวิชา

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ต้องควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียน ให้เป็นไปตามคุณภาพของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2. นิสิต

2.1 การรับเข้า

กำหนดระบบการรับนิสิต โดยกำหนดคุณสมบัติของนิสิตที่สอดคล้องกับสาขาวิชาของหลักสูตร โดยมีเกณฑ์รายละเอียด ดังนี้

1. รับนิสิตที่จบปริญญาตรีสาขาเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ด้วยผลการเรียนที่ดีโดยขึ้นอยู่กับกรรมการประจำหลักสูตรและเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ฉบับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราว ๆ ไป (รายละเอียด แจ้งไว้ในภาคผนวก) หรือมีประสบการณ์ในการทำงานหรือการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

2. รับนิสิตที่จบปริญญาโทสาขาเคมีหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ขึ้นอยู่กับกรรมการประจำหลักสูตรและเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ฉบับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราว ๆ ไป (รายละเอียด แจ้งไว้ในภาคผนวก)

3. ก่อนการเปิดรับนิสิต กองบริการการศึกษาจะทำการสอบถามจำนวนที่ต้องการรับตามแผนการศึกษามายังหลักสูตร หลักสูตรจะทำการยืนยันจำนวนนิสิตที่ต้องการรับเข้าในแต่ละปีการศึกษา จากนั้นมหาวิทยาลัยจึงดำเนินการประกาศรับสมัคร เมื่อมีผู้สนใจสมัครเข้าศึกษา มหาวิทยาลัยจะจัดส่งใบสมัคร ใบผลการศึกษา และ ประวัติของนิสิตมายังภาควิชาและหลักสูตร จากนั้น คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะจัดประชุมเพื่อพิจารณาใบสมัคร ใบผลการศึกษา และประวัติของนิสิต และแจ้งผลการพิจารณาผ่านภาควิชาไปยังมหาวิทยาลัย ตามลำดับ

2.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาและระหว่างการศึกษา

หลักสูตรได้วางระบบในการดูแล และเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ เพื่อชี้แจงด้านการเตรียมความพร้อมทางวิชาการของหลักสูตรก่อนเข้าเรียน การวางแผนการศึกษาของนิสิตตลอดหลักสูตร การเลือกรายวิชาเลือก การเลือกหัวข้อวิทยานิพนธ์ การดำเนินการวิจัย และรับฟังปัญหาอื่น ๆ ของนิสิต และตรวจสอบการผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัยก่อนจบการศึกษา นอกจากนี้ หลักสูตรร่วมกับภาควิชา และคณะวิทยาศาสตร์ได้จัดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ระดับบัณฑิตศึกษา โดยมีการบรรยายพิเศษเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ข้อบังคับของบัณฑิตวิทยาลัย และการให้ความรู้เรื่องการประกันคุณภาพการศึกษากับการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา เป็นต้น

2.3 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาทางวิชาการและวิทยานิพนธ์แก่บัณฑิตศึกษา

หลักสูตรกำหนดระบบการควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาทางวิชาการและวิทยานิพนธ์แก่บัณฑิตศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้บัณฑิตสามารถจบการศึกษาได้ตามระยะเวลาของแผนการศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาทางวิชาการ

1. อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการทุกท่านมีตารางเวลาให้นิสิตเข้าพบอย่างชัดเจนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์
2. ทุกภาคการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการรายงานผลเกี่ยวกับปัญหาในด้านต่าง ๆ (ถ้ามี) ของนิสิตมายังภาควิชาอย่างน้อย 1 ครั้ง ผ่านกิจกรรมพบอาจารย์ที่ปรึกษาที่จัดโดยภาควิชา และภาควิชาส่งข้อปัญหาเหล่านั้นมายังหลักสูตรผ่านประธานหลักสูตรเพื่อดำเนินการร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3. หลักสูตรทำการประชุม เมื่อได้รับข้อปัญหา หรือตามรอบเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา เพื่อสรุปผลการดำเนินงานของภาคการศึกษานั้น ๆ และนำผลการประชุมรายงานต่อที่ประชุมภาควิชาต่อไป

2.3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีตารางเวลาให้นิสิตเข้าพบอย่างชัดเจน อย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ เพื่อรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัย และปรึกษาหารือถึงแนวทางแก้ปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นแนวทางในการฝึกฝนและพัฒนานิสิตในการเสนอความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2. ทุกสิ้นภาคการศึกษานิสิต (นิสิตที่ยังไม่สำเร็จการศึกษาทุกคน) ต้องนำเสนอความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ในรูปแบบปากเปล่า และทำรายงานเสนอต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อติดตามความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต

3. มีระบบส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตเข้ารับการอบรมกระบวนการทำวิจัย การสืบค้นสารสนเทศเพื่อการศึกษา/วิจัย การเขียนผลงานเพื่อตีพิมพ์ และการเขียนวิทยานิพนธ์ เป็นต้น ซึ่งได้มีการจัดการอบรมโดยบัณฑิตวิทยาลัยและสำนักหอสมุด

4. มีระบบส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตมีการเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ และระดับชาติ โดยได้รับทุนสนับสนุนจากภาควิชา ศูนย์ความเป็นเลิศทางการการวิจัยด้านต่าง ๆ คณะ หรือมหาวิทยาลัย เพื่อสนับสนุนการตีพิมพ์ผลงานวิจัย นอกจากนี้ยังมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศมาให้ความรู้ผ่านการสัมมนาวิชาการและแนะแนวทางในการทำวิจัย

5. หลักสูตรประชุมสรุปปัญหา/อุปสรรคในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตและหาแนวทางในการแก้ไข/ดำเนินการสำหรับภาคการศึกษาถัดไป

2.4 การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีการควบคุม ติดตาม การคงอยู่ และการสำเร็จการศึกษาของนิสิตที่มีต่อหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

2.5 ความพึงพอใจและการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

หลักสูตรได้ร่วมกับภาควิชาเคมีจัดให้มีโครงการเคมีสัมพันธ์ เป็นการพบปะพูดคุยระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนิสิต ภาคเรียนละ 1 ครั้ง เพื่อรับฟังปัญหา/ข้อร้องเรียนของนิสิต นอกจากนี้ทุกชั้นปีจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ ซึ่งมีการกำหนดวัน/เวลา ให้นิสิตเข้าพบได้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อรับฟังปัญหา/ข้อร้องเรียนของนิสิต อีกทั้งยังมีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อ/รวมกลุ่ม ระหว่างอาจารย์ และนิสิต เพื่อการกระจายข่าว และการรับฟังปัญหา หรือนิสิตสามารถส่งข้อร้องเรียนส่งผ่านภาควิชามายังอาจารย์ประจำหลักสูตรได้เช่นกัน หากมีข้อร้องเรียน คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะจัดให้มีการประชุม เพื่อหาแนวทางในการแก้ไข ปัญหาให้กับนิสิต โดยการแก้ปัญหาจะมีการส่งต่อปัญหาเพื่อแก้ไขเป็นลำดับขั้นต่อไป ตามความรุนแรงของปัญหา คือ

- การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของคณะกรรมการประจำหลักสูตร และ/หรือ
- การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของภาควิชา และ/หรือ
- การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของคณะกรรมการในระดับคณะที่เกี่ยวข้อง เช่นที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ หรือประชุมคณะกรรมการวิจัยเป็นต้น และ/หรือ
- การแก้ปัญหาผ่านที่ประชุมของคณะกรรมการประจำคณะ

3. อาจารย์

หลักสูตรมีการติดตามแผนอัตรากำลังบุคลากรระยะ 5 ปี ซึ่งจัดทำข้อมูลโดยคณะวิทยาศาสตร์ทุก 5 ปี โดยพิจารณาจากค่า FTES ของทุกภาควิชา โดยแสดงถึงอัตราอาจารย์ที่คงอยู่ จำนวนผู้เกษียณในแต่ละปี จำนวนที่ต้องการทดแทนในแต่ละปี เพื่อส่งให้ภาควิชาทราบถึงจำนวนอาจารย์ที่ต้องสรรหาในแต่ละปีตามกระบวนการคัดสรรของแต่ละภาควิชา โดยการปรึกษาร่วมกันระหว่างภาควิชาและสาขา (หลักสูตร)

3.1 ระบบการรับอาจารย์ใหม่

ภาควิชาเคมี ได้มีการกำหนดแผนอัตรากำลังระยะ 5 ปี ของภาควิชา ตามเกณฑ์การคำนวณสัดส่วนจำนวนนิสิตเต็มเวลาต่ออาจารย์ประจำ และได้นำเสนอแผนดังกล่าวต่อคณะวิทยาศาสตร์ และมหาวิทยาลัย ทุกปี ทั้งนี้

1. การคัดเลือกอาจารย์ใหม่จะเป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. ของมหาวิทยาลัย กำหนด

2. มีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยยอมรับ คือ 1) TOEFL (IBT) 2) IELTS Academic และ 3) ผลสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันการศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยประกาศรับรองเทียบเท่า TOEFL (IBT) หรือ IELTS ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในกรณี ของผู้สำเร็จการศึกษาภายในประเทศ หากสำเร็จการศึกษาจากต่างประเทศ ไม่จำเป็นต้องมีผลสอบภาษาอังกฤษตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

3. ในกรณีอาจารย์ใหม่ที่จะมีคุณสมบัติเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร ต้องมีคุณสมบัติ คือ มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการ ต้องเป็นผลงานวิจัย และมีเงื่อนไขพิเศษ กรณีอาจารย์รับเข้าใหม่ที่จะบรรจุเอก อนุโลมให้มีผลงานทางวิชาการภายหลังสำเร็จการศึกษา อย่างน้อย 1 ชิ้น ภายใน 2 ปี หรือ 2 ชิ้นภายใน 4 ปี หรือ 3 ชิ้น ภายใน 5 ปี ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 4 พ.ศ. 2562 ตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และพิจารณาให้ความเห็นชอบผลการศึกษาของนิสิต และเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการศึกษาไว้เพื่อใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

หลักสูตรส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ทั้งในเรื่องวิชาการ และการบริหารหลักสูตร ผ่านการให้ข่าวสารการจัดประชุมวิชาการ/การอบรมต่าง ๆ ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ประจำหลักสูตรผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการจัดส่งรายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรเข้าร่วมอบรมการบริหาร และการประกันคุณภาพหลักสูตร เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการบริหารและจัดทำหลักสูตร และเพื่อการบริหารหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หลักสูตรมีระบบในการส่งเสริมพัฒนา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทั้งในเรื่องทุนวิจัย เพื่อให้มีการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

3.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษที่มีผลงานเป็นที่ประจักษ์และได้รับการยอมรับจากภาคเอกชน และหน่วยงานของรัฐ หรือ รัฐวิสาหกิจเพื่อมุ่งให้เกิดการถ่ายทอดและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรมีการบริหารจัดการหลักสูตรโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล อย่างต่อเนื่อง มีการออกแบบหลักสูตร การควบคุม การกำกับกับการจัดทำรายวิชา การวางระบบผู้สอน และกระบวนการ จัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา การประเมินผู้เรียนการกำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการ ประเมินที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และมีผลการดำเนินงานหลักสูตรตามมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ดังนี้

1. หลักสูตรมีระบบการควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ
2. หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก และมีระบบ การทดแทนอัตรากำลังของอาจารย์ที่จะเกษียณอายุราชการโดยการจัดผู้สอนเป็นทีม ระหว่างอาจารย์อาวุโส และอาจารย์ใหม่ นอกจากนี้หลักสูตรยังพิจารณาผู้สอนโดยคำนึงถึงความชำนาญในเนื้อหาที่สอน ผลงานวิจัยและ/หรือประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้น ๆ และกำหนดให้ทุกรายวิชาผู้สอนไม่น้อยกว่า 2 คน เพื่อการบริหารและการจัดการรายวิชาให้มีประสิทธิภาพ

3. หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้ และในการกำหนดวิชาเลือกนั้น ประธานหลักสูตรจะแจ้งให้นิสิตทุกคนทราบว่ามียารายวิชาใดที่สามารถเรียนได้ และให้นิสิตลงชื่อว่าการให้เปิดวิชาใดบ้าง หรืออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ได้พูดคุยกับ นิสิตและขอให้เปิดรายวิชานั้น ๆ ซึ่งจะนำมาแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ โดยผ่านหัวหน้าสาขาวิชา

4. หลักสูตรกำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับ อุดมศึกษาแห่งชาติ และทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

5. หลักสูตรมีการกำกับ ติดตามผลการดำเนินงานหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับ อุดมศึกษา ดังนี้

- ผู้สอน จัดทำและส่งแผนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตาม มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF ตามกรอบเวลาที่ กำหนด

- ภาควิชารายงานการจัดส่งแผนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ ประจำคณะ และที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ และรายงานต่อมหาวิทยาลัยต่อไป

- คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิทยานิพนธ์ และการ ประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุไว้รายวิชาวิทยานิพนธ์

5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภาควิชาได้จัดสรรงบประมาณสำหรับจัดซื้อและซ่อมแซมวัสดุและครุภัณฑ์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนทุกปีงบประมาณ โดยอาจารย์ทุกคนสามารถแจ้งรายการซื้อหรือซ่อมแซมได้โดยตรงที่ภาควิชา หรือผ่านหัวหน้าสาขา/ประธานหลักสูตร และภาควิชาจะนำเข้าที่ประชุมเพื่อพิจารณาต่อไป นอกจากนี้หลักสูตรยังมีการสำรวจสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อหลักสูตรจากทั้งอาจารย์ และนิสิต ทุกปีการศึกษา เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ก่อนเปิดภาคการศึกษา ในการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ กรรมการบริหารหลักสูตรได้มีส่วนร่วมร่วมกับสาขาวิชาต่าง ๆ ในการจัดสรรงบประมาณของภาควิชาเพื่อจัดซื้อวัสดุ ครุภัณฑ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การปรับปรุงห้องเรียน และห้องปฏิบัติการ ตามความต้องการสำหรับการเรียนการสอนของหลักสูตร ในโครงการติดตามประเมินผลการดำเนินงานและจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปีของภาควิชาเคมีทุกปีงบประมาณ เพื่อทำการประเมินการจัดซื้อว่าแต่ละรายการมีความเหมาะสมและจำเป็นมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ เมื่อมหาวิทยาลัยหรือคณะได้มีการจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อครุภัณฑ์เพื่อการเรียนการสอนและการทำวิจัย กรรมการบริหารหลักสูตรก็ได้มีส่วนร่วมในการเสนอครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร รวมไปถึงในแต่ละปีทางมหาวิทยาลัยจะจัดสรรงบประมาณให้อาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้สอน และนิสิตทุกคนสามารถเสนอรายชื่อหนังสือที่สนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย เพื่อทำการจัดซื้อเข้าห้องสมุด นอกจากนี้ หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากทั้งอาจารย์และนิสิต เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

-อุปกรณ์อำนวยความสะดวกและส่งเสริมการเรียนการสอน

คณะ มีห้องเรียนเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน โดยมีห้องบรรยายรวม (Slope) จำนวน 4 ห้อง สามารถบรรจุได้ตั้งแต่ 200-400 คน มีห้องเรียนบรรยายย่อยบรรจุได้ 68-80 คน จำนวน 6 ห้อง มีห้องสำหรับเรียนเป็นกลุ่มที่สามารถบรรจุได้ 30-40 คน จำนวน 6 ห้อง นอกจากนั้นยังสามารถใช้ห้องเรียนรวมและห้องเรียนย่อยของทางมหาวิทยาลัยได้ โดยในทุกห้องมีอุปกรณ์สำหรับใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนครบ ประกอบด้วย โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพ 3 มิติ ไมโครโฟนแบบสาย และ เครื่องขยายเสียง

ภาควิชาเคมี มีห้องเรียนภาควิชาบรรยายที่สามารถบรรจุคนได้มากที่สุด 250 คน จำนวน 1 ห้อง มีห้องเรียนบรรยายที่บรรจุคนได้ 80 คน จำนวน 3 ห้อง และมีห้องขนาดเล็กสำหรับเรียนเป็นกลุ่มที่สามารถบรรจุได้ 10-30 คน จำนวน 6 ห้อง นอกจากนี้ยังใช้เป็นห้องที่ใช้ในการประชุมทางไกลและการเรียนการสอน/สอบออนไลน์ และในบางครั้งเปิดให้นักนิสิตใช้ในการเรียนการสอนและทำกิจกรรมเสริมหลักสูตรฯ สำหรับภาคปฏิบัติการ ดิเคมีมีห้องปฏิบัติการทั้งหมด 12 ห้อง ที่สามารถบรรจุคนได้ 50-80 คน

ภาควิชามีการวางแผนการใช้ห้องเรียนทุกภาคการศึกษา โดยการสำรวจความต้องการใช้ห้องเรียนก่อนเปิดภาคการศึกษา มีแผนตรวจสอบความพร้อมของห้องประชุมและอุปกรณ์ในการใช้งาน และมีการติดตามผลการซ่อมแซมเมื่อรายงานว่ามีอาการชำรุด และเพิ่มช่องในการขอใช้ห้องให้สะดวกรวดเร็วและสามารถ ตรวจสอบการขอใช้งานได้ทันที เพื่อลดการขอใช้ห้องซ้ำซ้อน โดยภาควิชามีระบบการจองห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

ออนไลน์ ผ่านเว็บไซต์ เนื่องจากมีการระบาดของเชื้อ COVID-19 ทางภาควิชาร่วมกับคณะได้จัดอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์และให้อุปกรณ์พร้อมชุดหูฟังสำหรับการจัดการเรียนการสอน Online ให้กับอาจารย์ทุกห้องเรียน

- มีห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัย พร้อมใช้งาน และสามารถปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. มหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมห้องปฏิบัติการด้านภาษาต่างประเทศ (NULC) และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่อาคารเรียนรวม (CITCOM) เพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยนิสิตสามารถจองเข้าใช้บริการได้ผ่านเว็บไซต์ของศูนย์คอมพิวเตอร์

2. ห้องปฏิบัติการกลาง ทางคณะศูนย์ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ Science Lab Center ที่มีเครื่องมือวิเคราะห์ที่ทันสมัย และได้มาตรฐาน ISO17025 ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนและใช้ในงานวิจัย นิสิตปริญญาเอกได้ใช้ในงานวิจัยทั้งหมดและมีเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ปร.ด.เคมี มีส่วนร่วมเป็นกรรมการศูนย์ปฏิบัติการเครื่องมือของคณะวิทยาศาสตร์ โดยมีส่วนร่วมในการออกแบบการจองเครื่องมือ และติดตามการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมเพื่ออำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ และการบำรุงรักษาเครื่องมือ ผ่าน Science lab center

3. ภาควิชาได้รับการจัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อเครื่องมือวิทยาศาสตร์รายการใหม่ และทดแทนรายการเก่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย

- มีการจัดเตรียมห้องสมุดดิจิทัลเพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ ได้รับ การจัดสรรงบประมาณจากมหาวิทยาลัยนเรศวร ในการจัดซื้อหนังสือ และ e-book เนื่องจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรค COVID-19 มี ทำให้ผู้ใช้บริการไม่สามารถเดินทางมาใช้บริการห้องสมุดได้ จึงมีการจัดกิจกรรมและบริการพิเศษเพิ่มขึ้นดังนี้

- มีกิจกรรม “ยืมไม่อ่านเป็นเทอม” สำหรับนิสิต บุคลากร และอาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ส่งเสริมการอ่าน มีการใช้ทรัพยากรห้องสมุดอย่างคุ้มค่า และส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีกับห้องสมุด มีกำหนดระยะเวลาในการยืม 3 เดือน (จากปกติ นิสิต ยืมได้ 7 วัน)

- มีบริการพิเศษ “ Call for Books : บริการยืมหนังสือออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ เพื่อให้จัดส่งทางไปรษณีย์.” บริการจัดส่งหนังสือทางไปรษณีย์ (นอกเขต ต.ท่าโพธิ์) สำหรับนิสิตและบุคลากรของมหาวิทยาลัยนเรศวร Book delivery service by postal

สำหรับแผนพัฒนาของห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์: ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์มีแผนพัฒนาห้องสมุดให้ทันสมัยตอบสนองต่อการใช้งานของนิสิตและ บุคลากรที่เปลี่ยนไป โดยจัดสรรงบประมาณ ในการปรับปรุงห้องสมุดให้เป็น coworking space สำหรับเสริมสร้างการเรียนรู้ของนิสิต และบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์

นอกจากหนังสือแล้ว ห้องสมุด ยังมีการสืบค้นวารสาร บทความทางวิชาการ ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ทรัพยากรห้องสมุด ต่าง ๆ ซึ่งการสืบค้นข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้บริการมี 2 แบบ การเข้าถึงแบบ onsite คือ การมาค้นที่ห้องสมุดด้วยตัวเอง และ การเข้าถึงแบบ online คือ การสืบค้นผ่านเว็บไซต์ ซึ่ง

ผู้ให้บริการสามารถสืบค้นข้อมูลทุกชนิด เช่น หนังสือ วารสาร บทความทางวิชาการ ภายใต้บริการสืบค้นแบบ One Search (EDS) จากคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ ได้ทุกที่ ทุกเวลา

6. ผลผลิต/ผลลัพธ์

6.1 คุณภาพดัชนีบัณฑิตเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

โดยพิจารณา จากผลลัพธ์การเรียนรู้ มีการควบคุมคุณภาพดัชนีบัณฑิตสาขาเคมี ให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยกำหนดคะแนนการประเมินคุณภาพดัชนีบัณฑิตจากการประเมินของผู้ใช้ดัชนีบัณฑิตในเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 4.0 จาก 5.0 คะแนน ทั้งนี้ คณะวิทยาศาสตร์ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้ดัชนีบัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลอันเนื่องมาจากการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการรับนิสิต

6.2 ดัชนีบัณฑิตมีงานทำหรือประกอบอาชีพอิสระ

มีการติดตามร้อยละของดัชนีบัณฑิตที่ได้อ่านทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

6.3 ผลงานของนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่

มีการติดตามและประเมินคุณภาพผลงานของนิสิตสาขาเคมี ที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ เพื่อให้เกิดประโยชน์และเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการทั้งของภาครัฐและเอกชน โดยผลงานวิทยานิพนธ์หรือสว่นหนึ่งของผลงานได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการปรากฏใน ฐานข้อมูล TCI หรือ SCOPUS หรือตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณา วารสารทางวิชาการสำหรับเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อย 2 เรื่องเป็นไปตามเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2565 ข้อ 33 (ภาคผนวก 6)

6.4 ระบบกลไก ในการรวบรวม วิเคราะห์ และกำกับติดตาม ผลผลิต/ผลลัพธ์

การติดตามหลักสูตรมีระบบที่เหมาะสมในการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ศักยภาพทางวิชาการของผู้เรียน และการกำกับติดตาม ภาระงานของผู้เรียน โดยมีการบันทึกและกำกับติดตามเรื่องดังกล่าวอย่างเป็นระบบ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ และข้อเสนอแนะแก่ผู้เรียนเพื่อดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่อง ได้ทันทั่วทั้งภาค การศึกษา การพัฒนาความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ หลักสูตรมอบหมายให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมเป็นผู้ดำเนินการ โดยประธานหลักสูตรฯ ทำหน้าที่ควบคุมกำกับให้การ ทำวิทยานิพนธ์และภาระงานของนิสิตเป็นไปตามแผนเพื่อให้บัณฑิตสำเร็จการศึกษาในเวลาที่กำหนด

ในทุกๆ ภาคการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทุกคนต้องส่งแบบฟอร์มการสรุปกิจกรรมอาจารย์ที่ปรึกษาพบนิสิต ที่มีการรับฟังปัญหาของนิสิตมายังภาควิชา ซึ่งจะมีการนำข้อเสนอที่สำคัญเข้าปรึกษาหาแนวทางแก้ไขในที่ประชุมคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มีการติดตามนิสิตใน

ปรึกษาโดยใช้สารสนเทศผ่านระบบออนไลน์ ที่จะใช้เป็นช่องทางในการให้คำปรึกษา การติดตามผลการเรียนของนิสิตและการปลดล็อคระบบลงทะเบียน นอกจากนี้หลักสูตร ได้มีการจัดให้นิสิตนำเสนอรายงานความก้าวหน้าทุกๆภาคการศึกษา โดยได้มีการให้นิสิตนำเสนอความก้าวหน้าของโครงงานวิจัยเป็นภาษาอังกฤษ บอกแผนงานสิ่งที่กำลังวางแผนจะทำต่อไป ทั้งในเรื่องงานวิจัยและการสอบตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย เพื่อให้กรรมการหลักสูตรได้ให้ข้อเสนอแนะ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับปริญญาเอก

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2566	2567	2568	2569	2570
1	จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- ไม่น้อยกว่า 3 คน - เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ (ยกเว้นพบวิทยากรหรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถเข้าได้ไม่เกิน คน 2) และ - ประจําหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น	✓	✓	✓	✓	✓
2	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นดํ่าปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ ปี ย้อนหลัง 5	✓	✓	✓	✓	✓
3	คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือชั้นดํ่าปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ ปี ย้อนหลัง 5	✓	✓	✓	✓	✓
4	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน	- เป็นอาจารย์ประจำหรืออาจารย์พิเศษ - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือชั้นดํ่าปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - ต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1เรื่องในรอบ ปี 5 ย้อนหลัง	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2566	2567	2568	2569	2570
5	คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	- เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และ - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ ปี ย้อนหลัง 5	✓	✓	✓	✓	✓
6	คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ร่วมเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 1 คน)	อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำหรือนักวิจัย - คุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และ - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยอย่างน้อย ปี ย้อนหลัง 5 เรื่อง ในรอบ 3 ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และ มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ 10 เรื่อง - หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมากเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย	✓	✓	✓	✓	✓
7	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์	- อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ประจำหลักสูตรโดยอาจมีอาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกไม่น้อยกว่า 2 คน รวมทั้งหมดแล้วไม่น้อยกว่า 5 คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำ - มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า และมีผลงาน	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2566	2567	2568	2569	2570
		ทางวิชาการประเภทงานวิจัยอย่างน้อย 3 ปี ย้อนหลัง 5 เรื่อง ในรอบ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก - มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ 10 เรื่อง - หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมากเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย					
8	การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานของผู้สำเร็จการศึกษา	หลักสูตร แผน 1 - ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนดอย่างน้อย 2 เรื่อง หรือ - ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนดอย่างน้อย 1 เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตรอย่างน้อย 1 สิทธิบัตร ตามประกาศของมหาวิทยาลัย หลักสูตร แผน 2 - ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตาม	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2566	2567	2568	2569	2570
		ประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนดอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตรอย่างน้อย 1 สิทธิบัตร ตามประกาศของมหาวิทยาลัย					
9	ภาระงานอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระในระดับบัณฑิตศึกษา	วิทยานิพนธ์ - อาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าและมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและเอก รวมไม่ได้เกิน 5 คนต่อภาคการศึกษา - กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรคุณวุฒิปริญญาเอกและดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าขึ้นไป หรือคุณวุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าขึ้นไป และมีผลงานทางวิชาการเป็นไปตามเกณฑ์ ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและเอก รวมไม่ได้เกิน 10 คนต่อภาคการศึกษา - กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรคุณวุฒิปริญญาเอกและดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า ซึ่งมีความจำเป็นต้องดูแลนักศึกษาเกินกว่าจำนวนที่กำหนด ให้เสนอสถานสถาบันพิจารณา แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 15 คนต่อภาคการศึกษา การค้นคว้าอิสระ - อาจารย์ประจำหลักสูตร 1 คนเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระของนักศึกษาปริญญาโทได้ไม่เกินคน 15 - หากเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั้ง ประเภทให้ 2 คน 1 เทียบสัดส่วนนักศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ เทียบเท่ากับจำนวนนักศึกษาที่ค้นคว้าอิสระ 3 คน แต่ทั้งนี้รวมแล้ว ต้องไม่เกิน 15 คนต่อภาคการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2566	2567	2568	2569	2570
10	การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด	- ต้องไม่เกิน ปี 5ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรืออย่างน้อยทุก ๆ ปี 5	✓	✓	✓	✓	✓
สรุปผลการดำเนินงาน		การกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การทบทวนประสิทธิผลของการสอนและการประเมินผู้เรียน

1.1 การทบทวนกลยุทธ์การสอน

1.1.1 การประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ

1.1.2 การประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม

1.1.3 การประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้มีประสิทธิภาพ

1.1.4 การวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิต ในการประชุมกรรมการบริหารหลักสูตร

1.2 การทบทวนกระบวนการวัดและประเมินผู้เรียน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน การใช้สื่อในทุกรายวิชาและประเมินการให้คำปรึกษางานวิจัย

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 การประเมินโดยนิสิตปีสุดท้ายโดยการทำแบบสอบถามความพึงพอใจในด้านความรู้และการพัฒนาตนเองที่ได้จากการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิตและข้อเสนอแนะต่อหลักสูตร

2.2 การประเมินโดยคณาจารย์บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาโดยการทำแบบสอบถามว่าการสำเร็จปริญญาตรีบัณฑิตจากหลักสูตรช่วยนิสิตในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและความก้าวหน้าในการประกอบอาชีพมากแค่ไหน

2.3 การประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ โดยการทำแบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการจ้างงานคณาจารย์บัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คนที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การนำผลการประเมินไปวางแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร

4.1 อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาทบทวนผลการประเมินประสิทธิผลของการสอนในวิชาที่รับผิดชอบในระหว่างภาคการศึกษาและปรับปรุงทันทีเมื่อได้รับข้อมูลในกรณีที่เป็น และเมื่อสิ้นภาคการศึกษา จัดทำรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเสนอหัวหน้าภาควิชาผ่านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรติดตามผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 จากการประเมินคุณภาพภายในภาควิชา

4.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินงานตามหลักสูตรประจำปี โดยรวบรวมข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของการสอน รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา รายงานผลการประเมินการสอน และสิ่งอำนวยความสะดวก รายงานผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต รายงานผลการประเมินหลักสูตร รายงานผลการประเมินคุณภาพภายใน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จัดทำรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรประจำปีเสนอหัวหน้าภาควิชา

4.4 การประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร พิจารณาทบทวนสรุปผลการดำเนินงานหลักสูตรเพื่อวางแผนปรับปรุงการดำเนินงาน เพื่อใช้ในปีการศึกษาต่อไป และจัดทำรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรเสนอต่อคณบดี

4.5 การปรับปรุงหลักสูตรจะดำเนินการตามวงรอบทุก 5 ปี เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ชุมชนบัณฑิต

ภาคผนวก

1. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ อว. พ.ศ.2565 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
2. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2561 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง
3. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
4. สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร
5. ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร
6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2565
7. ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้นิติต

ภาคผนวก 1

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ อว. พ.ศ.2565
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ตาราง เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กับ
โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 และ โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ อว. พ.ศ. 2565			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		
		แผน 1.1	แผน 2.1	แผน 2.2	แผน 1.1	แผน 2.1	แผน 2.2	แผน 1.1	แผน 2.1	แผน 2.2
		หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต
1	งานรายวิชาไม่น้อยกว่า	-	12	24	-	12	24	-	12	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	-	6	12	-	6	12
	1.2 วิชาเลือกไม่น้อยกว่า	-	-	-	-	6	12	-	6	12
2	วิทยานิพนธ์	48	36	48	48	36	48	48	36	48
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	3	3	7	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		48	48	72	48	48	72	48	48	72

ภาคผนวก 2

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาและสาระการปรับปรุงหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256522	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ Physical Organic Chemistry	3(3-0-6)	256522	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ Physical Organic Chemistry	3(2-2-5)	เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ
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			พันธะเคมี ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล รายละเอียดเกี่ยวกับปฏิกิริยาทางอินทรีย์เคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับ ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา 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			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสาร 3(3-0-6) สังเคราะห์ Natural Products and Synthesis การจำแนกประเภทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องของหมู่ฟังก์ชันต่างๆ กับความว่องไวของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมถึงการแยกสารให้บริสุทธิ์และการตรวจสอบโครงสร้างโดยใช้สเปกโทรสโกปี การสังเคราะห์สารประกอบธรรมชาติที่สำคัญบางชนิด และความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับการออกฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยเน้นปัญหาของงานวิจัยสมัยปัจจุบันที่น่าสนใจ Classification of natural products, correlation of functional groups with reactivity of natural products, separation and structure determination using spectroscopy, synthetic methods of some natural compounds and correlation of their structure and biological function with emphasis on problems of current research interests	256524 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและสาร 3(2-2-5) สังเคราะห์ Natural Products and Synthesis การจำแนกประเภทสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติตามวิถีชีวสังเคราะห์ การสกัด การแยกและการทำให้บริสุทธิ์โดยใช้วิธีการแบบดั้งเดิมและเทคนิคที่ทันสมัย การตรวจสอบโครงสร้างโดยใช้วิธีการแบบดั้งเดิมและเทคนิคทางสเปกโทรสโกปีขั้นสูง การประยุกต์ใช้ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์แบบใหม่ในการสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับการออกฤทธิ์ และการปรับปรุงโครงสร้างทางเคมีของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพบางประเภท Classification of natural compounds based on biosynthetic pathways, extraction, isolation, and purification using traditional methods and cutting-edge techniques, structural elucidation by classical chemical methods and advanced spectroscopic techniques, application of modern organic reactions in natural product synthesis, study of structure-activity relationship, chemical modifications of selected classes of biologically active molecules	-ปรับคำอธิบายรายวิชา -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256528 การประยุกต์ใช้โลหะทรานซิชันใน 3(3-0-6) อินทรีย์สังเคราะห์ Applications of Transition Metals in Organic Synthesis การใช้โลหะทรานซิชันในอินทรีย์สังเคราะห์ โดยเน้นปฏิกิริยาการใช้สารประกอบเชิงซ้อนของโลหะทรานซิชันเป็นคะตะลิสต์ในการสร้างพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน 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	256528 การประยุกต์ใช้โลหะ 3(2-2-5) ทรานซิชันและตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพในอินทรีย์สังเคราะห์ Applications of Transition Metals and Biocatalysts in Organic Synthesis การใช้โลหะทรานซิชัน และการเร่งปฏิกิริยาเคมีโดยกลไกทางชีวภาพในอินทรีย์สังเคราะห์ โดยเน้นปฏิกิริยาการใช้สารประกอบเชิงซ้อนของโลหะทรานซิชันเป็นคะตะลิสต์ และเอนไซม์สำหรับเป็นตัวเร่งทางชีวภาพโดยเน้นการตรึงเอนไซม์และการนำตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ ในการสร้างพันธะระหว่างคาร์บอนกับคาร์บอน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน รีดักชัน และการประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรมเคมีสังเคราะห์ Uses of transition metals and catalysis of chemical reactions by biological mechanisms with emphasis on reactions using transition-metal complexes as catalysts and enzymes as biocatalysts, enzyme immobilization for formation of carbon-carbon bonds, oxidations-reductions, and their applications in industrial chemical synthesis	-ปรับชื่อวิชาและปรับคำอธิบายรายวิชา -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256529	เคมีชีวอินทรีย์ Bioorganic Chemistry	3(3-0-6)	256529	เคมีชีวอินทรีย์ Bioorganic Chemistry	3(2-2-5)	-ปรับคำอธิบายรายวิชา -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ
บทนำเคมีชีวอินทรีย์ โครงสร้างของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์ทางชีวภาพของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง กลไกการเกิดพันธะโควาเลนต์ระหว่างดีเอ็นเอและโมเลกุลขนาดเล็ก เพปไทด์นิวคลีอิกแอซิด การสังเคราะห์ทางเคมีของเพปไทด์นิวคลีอิกแอซิด การนำไปใช้ประโยชน์ของเพปไทด์นิวคลีอิกแอซิดและดีเอ็นเอ เทคนิคในการวิเคราะห์เพปไทด์นิวคลีอิกแอซิดและดีเอ็นเอ			บทนำเกี่ยวกับเคมีชีวอินทรีย์ โครงสร้างของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางชีวภาพของนิวคลีโอไทด์ที่พบในธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางเคมีของนิวคลีโอไทด์ที่มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง กลไกการเกิดพันธะโควาเลนต์ระหว่างดีเอ็นเอและโมเลกุลขนาดเล็กและการเกิดแรงกระทำแบบนอน-โควาเลนต์ระหว่างโปรตีนกับนิวคลีอิก แอซิด การจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ, การแสดงออกของยีน, กระบวนการสังเคราะห์โปรตีนในร่างกาย และเทคนิคต่างๆที่ประยุกต์ใช้กับนิวคลีโอไทด์และนิวคลีโอแอซิด เพปไทด์และโปรตีน โครงสร้างสามมิติของเพปไทด์ การสังเคราะห์เพปไทด์บนวัฏภาคของแข็ง บทนำเกี่ยวกับอันตรกิริยาของ เพปไทด์-โปรตีน			
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			Introduction to bioorganic chemistry, structure of DNA and RNA, chemical syntheses of natural nucleotides, biosynthesis of natural nucleotides, chemical syntheses of modified nucleotides, covalent bonding of DNA and small molecules, noncovalent interactions of proteins and nucleic acids, DNA replication, gene expression, protein synthesis process, techniques applied to nucleotide and nucleic acid, peptides and proteins, three-dimension structure of peptide, solid phase peptide synthesis, introduction to peptide-protein interactions			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256533 เคมีโคออร์ดิเนชันขั้นสูงและการหาเอกลักษณ์ 3(2-2-5) เอกลักษณ์ Advanced Coordination Chemistry and Identification ทฤษฎีของพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุล สเตอริโอเคมี การศึกษาทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ การอธิบายกลไกและปฏิกิริยาทางเคมีอนินทรีย์บางชนิด เคมีโคออร์ดิเนชันของสารชีวโมเลกุล การหาเอกลักษณ์ของสารอนินทรีย์ด้วยเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี ไซคลิกโวลแทมเมตรี และเทคนิคอื่น ๆ Theories of bonding in coordination compounds, crystal field theory, molecular orbital theory, stereochemistry, kinetic and thermodynamic studies, elucidation of some inorganic reactions and mechanisms, coordination chemistry of biomolecules, identification of inorganic compounds using nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance, infrared spectroscopy, raman spectroscopy, cyclic voltammetry and X-ray techniques	256533 เคมีโคออร์ดิเนชันและการหาเอกลักษณ์ 3(2-2-5) เอกลักษณ์ Coordination Chemistry and Identification ทฤษฎีของพันธะในสารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุล สเตอริโอเคมี จลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ กลไกและปฏิกิริยาทางเคมี อนินทรีย์บางชนิด เคมีโคออร์ดิเนชันของสารชีวโมเลกุล การหาเอกลักษณ์ด้วยนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี ไซคลิกโวลแทมเมตรี และเทคนิคอื่น ๆ Theories of bonding in coordination compounds, crystal field theory, molecular orbital theory, stereochemistry, kinetics and thermodynamics, inorganic reactions and mechanisms, coordination chemistry of biomolecules, identification of inorganic compounds using nuclear magnetic resonance spectroscopy, electron spin resonance, infrared spectroscopy, cyclic voltammetry, and X-ray techniques	ปรับเนื้อหาและปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5) Current Topics in Inorganic Chemistry การสังเคราะห์และเทคนิคใหม่ๆ ทางด้านเคมีอนินทรีย์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย New syntheses and techniques in inorganic chemistry including the applications and the method development for researches	256538 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5) Current Topics in Inorganic Chemistry การสังเคราะห์และเทคนิคใหม่ ๆ ทางด้านเคมี อนินทรีย์ การประยุกต์ใช้ ความก้าวหน้าของงานวิจัยในปัจจุบัน New syntheses and techniques in inorganic chemistry, applications, advancement of updated research	ปรับคำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256539 การถ่ายภาพเชิงโมเลกุล 3(2-2-5) Molecular Imaging เทคนิคการถ่ายภาพที่ใช้ในทางการแพทย์และทางชีววิทยาของเซลล์ (เอ็มอาร์ไอ พีอีที เอสพีไอซีที ฟลูออเรสเซนซ์ อัลตราซาวด์) การสังเคราะห์และการทดสอบของสมบัติต่างของตัวนำในเทคนิคต่าง ๆ Imaging techniques in medicinal use and cell biology research (MRI, PET, SPECT, Fluorescence, Ultrasound), synthesis and testing of properties of probes for the various techniques	256539 การถ่ายภาพเชิงโมเลกุล 3(2-2-5) Molecular Imaging อภิปรายเทคนิคการถ่ายภาพที่ใช้ในทางการแพทย์และทางชีววิทยาของเซลล์ (เอ็มอาร์ไอ พีอีที เอสพี ไอซีที ฟลูออเรสเซนซ์ อัลตราซาวด์) โดยเน้นการสังเคราะห์และการทดสอบของสมบัติต่างของตัวนำในเทคนิคต่าง ๆ Discussion of imaging techniques in medicinal use and cell biology research (MRI, PET, SPECT, Fluorescence, Ultrasound) with emphasis on the synthesis and testing of properties of probes for the various imaging modalities	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256543 เคมีควอนตัมและโครงสร้างโมเลกุล 3(3-0-6) Quantum Chemistry and Molecular Structure กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐานของเคมีควอนตัม สัจพจน์โอเปอเรเตอร์ ฟังก์ชันไอเกน ค่าไอเกน และสมการคลื่นของไฮโดรเจนอะตอมใน 1 มิติ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก โมเมนต์เชิงมุมของไฮโดรเจนอะตอม วิธีเพอเทอเบชันและวิธีเวอริเอชัน อิเล็กตรอนสปิน และโครงสร้างอะตอมของฮีเลียม โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของโมเลกุลไฮโดรเจน และไอออนเหมือนโมเลกุลไฮโดรเจน มีเทน เอทิลีน เบนซีน ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ และวิธีเฮลล์คองซิสแทนซีฟิล 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	256543 เคมีควอนตัมและโครงสร้างโมเลกุล 3(3-2-5) Quantum Chemistry and Molecular Structure กลศาสตร์ควอนตัมพื้นฐานของเคมีควอนตัม สัจพจน์โอเปอเรเตอร์ ฟังก์ชันไอเกน ค่าไอเกน และสมการคลื่นของไฮโดรเจนอะตอมใน 1 มิติ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก โมเมนต์เชิงมุมของไฮโดรเจนอะตอม วิธีเพอเทอเบชันและวิธีเวอริเอชัน อิเล็กตรอนสปิน และโครงสร้างอะตอมของฮีเลียม โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของโมเลกุลไฮโดรเจน Basic quantum mechanics as a foundation for quantum chemistry, postulate operators, Eigenfunctions, Eigenvalues, and Schrodinger wave equations, one-dimensional problems including harmonic oscillator, angular momentum of hydrogen atom, perturbation and variation methods, electron spin, and helium atom structure, electronic structure of hydrogen molecule	ปรับคำอธิบายรายวิชา ปรับหน่วยกิต เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256544	อุณหพลศาสตร์เคมี Chemical Thermodynamics	3(3-0-6)	256544	อุณหพลศาสตร์เคมี Chemical Thermodynamics	3(2-2-5)	ปรับหน่วยกิต เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ
อุณหพลศาสตร์แบบฉบับ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ เอนโทรปี และกฎข้อที่ 3 การคำนวณทางสเปกโทรสโกปี ซึ่งเกี่ยวข้องกับก๊าซ สมดุลเคมี และความดันไอ			อุณหพลศาสตร์แบบฉบับ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ เอนโทรปี และกฎข้อที่ 3 การคำนวณทาง สเปกโทรสโกปี ซึ่งเกี่ยวข้องกับก๊าซ สมดุลเคมี และความดันไอ			
Classical thermodynamics, statistical thermodynamics, entropy and the third law, statistical-spectroscopic calculation of thermodynamic function of gases, chemical equilibria and vapor pressure			Classical thermodynamics, statistical thermodynamics, entropy and the third law, statistical-spectroscopic calculation of thermodynamic function of gases, chemical equilibria and vapor pressure			
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256545	จลนพลศาสตร์เคมี Chemical Kinetics	3(3-0-6)	256545	จลนพลศาสตร์เคมี Chemical Kinetics	3(2-2-5)	ปรับหน่วยกิต เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ
เคมีจลนพลศาสตร์ในระบบเอกพันธ์ ของของเหลวและก๊าซ ปฏิกิริยาพื้นฐาน ปฏิกิริยาลูกโซ่ และปฏิกิริยาแบบอื่น อัตราการเกิดปฏิกิริยาในระบบวิวิธพันธ์			เคมีจลนพลศาสตร์ในระบบเอกพันธ์ ของของเหลวและก๊าซ ปฏิกิริยาพื้นฐาน ปฏิกิริยาลูกโซ่ และปฏิกิริยาแบบอื่น อัตราการเกิดปฏิกิริยาในระบบวิวิธพันธ์			
Chemical kinetics in homogeneous liquid and gaseous systems, elementary reactions, chain reactions, and other reactions, reaction rates in heterogeneous systems			Chemical kinetics in homogeneous liquid and gaseous systems, elementary reactions, chain reactions, and other reactions, reaction rates in heterogeneous systems			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3(2-2-5) Current Topics in Physical Chemistry เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ใหม่ ๆ ทางด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย Current techniques, instruments and methods in physical chemistry including the applications and the method development for future research	256548 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3(2-2-5) Current Topics in Physical Chemistry เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ใหม่ ๆ ทางด้านเคมีเชิงฟิสิกส์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย Current techniques, instruments and methods in physical chemistry including applications and method development for research	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256549 เคมีกายภาพเชิงแสงขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Physical Photochemistry หลักการดูดกลืนแสงยูวี/วิสิเบิลและโฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปี กระบวนการถ่ายเทพลังงานของโมเลกุลในสภาวะกระตุ้น ลักษณะการกลับสู่สภาวะพื้นด้วยการคายแสงแบบต่างๆ ผลของการเกิดเอ็กไซเมอร์/เอ็กซิเพิล็กซ์ต่อกระบวนการคายแสง ผลของตัวทำละลายต่อกระบวนการคายแสง หลักการและเทคนิคการวัดการคายแสงแบบสภาวะคงที่และแบบขึ้นกับเวลา การประยุกต์ใช้ โฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับโมเลกุลของสารอินทรีย์ สารอินทรีย์ และพอลิเมอร์ Principle of uv/vis absorption and photoluminescence spectroscopy, energy transfer of molecule in excited state, photoemission of excited molecules to ground state, effect of excimer/excimer formation on photoemission, effect of solvent on photoemission, principle and technique for measurement of steady state and time resolved photoemission, the application of photoluminescence spectroscopy in advanced research involving inorganic molecules, organic molecules and polymers	256549 เคมีกายภาพเชิงแสงขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Physical Photochemistry หลักการดูดกลืนแสงยูวี/วิสิเบิลและโฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปี กระบวนการถ่ายเทพลังงานของโมเลกุลในสภาวะกระตุ้น ลักษณะการกลับสู่สภาวะพื้นด้วยการคายแสงแบบต่าง ๆ ผลของการเกิดเอ็กไซเมอร์/เอ็กซิเพิล็กซ์ต่อกระบวนการคายแสง ผลของตัวทำละลายต่อกระบวนการคายแสง หลักการและเทคนิคการวัดการคายแสงแบบสภาวะคงที่และแบบขึ้นกับเวลา การประยุกต์ใช้ โฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับโมเลกุลของสารอินทรีย์ สารอินทรีย์ และพอลิเมอร์ Principle of uv/vis absorption and photoluminescence spectroscopy, energy transfer of molecule in excited state, photoemission of excited molecules to ground state, effect of excimer/excimer formation on photoemission, effect of solvent on photoemission, principle and technique for measurement of steady state and time resolved photoemission, application of photoluminescence spectroscopy in advanced research involving inorganic molecules, organic molecules and polymers.	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256552 การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติ 3(2-2-5) ทางเคมี Structural and Chemical Property analysis เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของสาร เช่น นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโตรเมตรี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนและการกระเจิงของรังสีเอ็กซ์และนิวตรอน การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์ในระดับพื้นผิวด้วยเทคนิคจุลวิเคราะห์ เช่น สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และส่องผ่าน จุลทรรศน์แรงอะตอม Various techniques for analysis of chemical structure and properties; nuclear magnetic resonance, mass spectrometry, fluorescent spectroscopy, X-ray and neutron diffraction and scattering, chemical composition and surface analysis; energy-dispersive X-ray spectroscopy, scanning and transmission electron microscopy, atomic force microscopy	256552 การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติ 3(2-2-5) ทางเคมี Structural and Chemical Property analysis เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของสาร เช่น นิวเคลียร์ แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโตรเมตรี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนและการกระเจิงของรังสีเอ็กซ์และนิวตรอน การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์ในระดับพื้นผิวด้วยเทคนิคจุลวิเคราะห์ เช่น สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และส่องผ่าน จุลทรรศน์แรงอะตอม Various techniques for analysis of chemical structure and properties, nuclear magnetic resonance, mass spectrometry, fluorescent spectroscopy, X-ray and neutron diffraction and scattering, chemical composition and surface analysis, energy-dispersive X-ray spectroscopy, scanning and transmission electron microscopy, atomic force microscopy	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(2-2-5) Electroanalytical Chemistry ทฤษฎีขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า เช่น โพลาร์กราฟี โวลแทมเมตรี ไบโอสเซนเซอร์ คอนดักโตเมตรี อิเล็กโตรกราฟีเมตรี คูลอมเมตรี โพลาร์กราฟี โวลแทมเมตรี และแอมเพโรเมตรี และการประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม คลินิกวิทยา อาหาร อุตสาหกรรมและเภสัชวิทยา เป็นต้น Advanced theories of electroanalytical chemistry such as potentiometry, biosensor, conductometry, electrogravimetry, coulometry, polarography, voltammetry and amperometry including the application in different areas e.g. agricultural and environmental analysis, clinical chemistry, food, industrial and pharmaceutical applications	256554 เคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า 3(2-2-5) Electroanalytical Chemistry ทฤษฎีขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า เช่น โพลาร์กราฟี โวลแทมเมตรี ไบโอสเซนเซอร์ คอนดักโตเมตรี อิเล็กโตรกราฟีเมตรี คูลอมเมตรี โพลาร์กราฟี โวลแทมเมตรี และแอมเพโรเมตรี และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรศาสตร์ สิ่งแวดล้อม คลินิกวิทยา อาหาร อุตสาหกรรมและเภสัชวิทยา เป็นต้น Advanced theories of electroanalytical chemistry such as potentiometry, biosensor, conductometry, electrogravimetry, coulometry, polarography, voltammetry and amperometry including application in different areas e.g. agricultural and environmental analysis, clinical chemistry, food, industrial and pharmaceutical applications	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256556 เครื่องมือทางเทคนิค สเปกโทรสโกปีขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Instrumentation for Spectroscopy Techniques หลักการขั้นสูงและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีต่างๆ เช่น การวัดการเรืองแสง เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี ไฮโดรด์เจน เนอเรนซ์อะตอมมิกแอ็บซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี อะตอมมิกฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี ไมโครเวฟพลาสมาและอินดักทีฟพลาสมาอะตอมมิกอิมิสชันสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟพลาสมา-แมสสเปกโตรเมตรี และการประยุกต์ใช้ Advanced principles and applications of instrumentation in spectroscopic techniques such as luminescence, x-ray fluorescence spectrometry, hydride generation atomic absorption spectrometry, atomic fluorescence spectrometry, microwave plasma and inductively coupled plasma atomic emission spectrometry, inductively coupled plasma-mass spectrometry and their applications	256556 เครื่องมือทางเทคนิค สเปกโทรสโกปีขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Instrumentation for Spectroscopy Techniques หลักการขั้นสูงและการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีต่าง ๆ เช่น การวัดการเรืองแสง เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี ไฮโดรด์เจน เนอเรนซ์อะตอมมิกแอ็บซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี อะตอมมิกฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี ไมโครเวฟพลาสมาและอินดักทีฟพลาสมาอะตอมมิกอิมิสชันสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟพลาสมา-แมสสเปกโตรเมตรี และการประยุกต์ใช้ Advanced principles and applications of instrumentation in spectroscopic techniques such as luminescence, x-ray fluorescence spectrometry, hydride generation atomic absorption spectrometry, atomic fluorescence spectrometry, microwave plasma and inductively coupled plasma atomic emission spectrometry, inductively coupled plasma-mass spectrometry and their applications	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสาร 3(2-2-5) ตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสาร ตัวอย่าง การย่อยสารตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้อัลตรา ซาวด์หรือ ไมโครเวฟช่วยในการย่อย การแยกสารที่สนใจออกจากสาร ตัวอย่างเช่น การสกัดด้วยเฟสของแข็งหรือ การสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับไม โคร การสกัดด้วยวิธีซูเปอร์คริติคอลลูอิิด Advanced principles and applications of sample pretreatment, and separation techniques prior to chemical analysis using modern digestion techniques e.g. ultrasound-assisted extraction, microwave-assisted extraction and analyte separation from the sample matrices such as solid phase extraction, solid phase microextraction and supercritical fluid extraction	256557 เทคนิคการเตรียมและการแยกสาร 3(2-2-5) ตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparations and Separation Techniques for Chemical Analysis หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสาร ตัวอย่าง เทคนิคการย่อยสารอินทรีย์และอนินทรีย์ การเตรียมตัวอย่างด้วย เทคโนโลยีที่ทันสมัยโดย เทคนิคอัลตราซาวด์ และไมโครเวฟ การแยกสารที่ สนใจออกจากสารตัวอย่าง เช่น การสกัดด้วยเฟสของเหลวและเฟสของแข็ง การสกัดระดับไมโคร และการสกัดด้วยเทคนิคซูเปอร์คริติคอลลูอิิด Principles and advanced applications of sample pretreatment, and separation techniques, digestion techniques for organic and inorganic substances, modern sample preparation by ultrasound and microwave techniques, sample separation techniques such as liquid and solid phase extraction, microextraction and supercritical fluid extraction	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256558 โครมาโทกราฟีขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Chromatography หลักการและการประยุกต์ใช้ขั้นสูงของเทคนิคการเตรียมและการแยกสาร ตัวอย่าง การย่อยสารตัวอย่างด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น การใช้ อัลตราซาวนด์หรือ ไมโครเวฟช่วยในการย่อย การแยกสารที่สนใจออกจากสารตัวอย่างเช่น การสกัดด้วยเฟสของแข็งหรือ การสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับไมโคร การสกัดด้วยวิธีซูเปอร์ คิรติคอลฟลูอิด Advanced principles and instrumentation of chromatography techniques such as gas chromatography-mass spectrometry, supercritical fluid chromatography, liquid chromatography-mass spectrometry, capillary electrophoresis, exclusion chromatography, ion chromatography and their applications	256558 โครมาโทกราฟีขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Chromatography หลักการและการประยุกต์ใช้เทคนิคทางโครมาโทกราฟีขั้นสูง เช่น ลิควิดโครมาโทกราฟี เอ็กซ์คลูชันโครมาโทกราฟี ไอออนโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี ลิควิดโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี เมตริ แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี ซูเปอร์ คิรติคอลฟลูอิดโครมาโทกราฟี และ แคปิลลารีอิเล็กโตรโพลีซิส Principles and applications of advanced chromatography techniques such as liquid chromatography, exclusion chromatography, ion chromatography, gas chromatography, liquid chromatography-mass spectrometry, gas chromatography-mass spectrometry, supercritical fluid chromatography and capillary electrophoresis	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256562 นานโนเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้ 3(2-2-5) กับวัสดุศาสตร์ Nanotechnology and Material Science Applications เคมีของสารประกอบที่มีโครงสร้างระดับนาโน ปัจจัยและการเตรียมวัสดุนาโนโดยใช้วิธีทางเคมี สมบัติ การตรวจหาลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ของโมเลกุลที่มีโครงสร้างแบบต่าง ๆ เช่น อนุภาคในระดับนาโน ตัวเร่งปฏิกิริยาระดับนาโน 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, nanocatalyst	256562 นานโนเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้ 3(2-2-5) กับวัสดุศาสตร์ Nanotechnology and Material Science Applications เคมีของสารประกอบที่มีโครงสร้างระดับนาโน ปัจจัยและการเตรียมวัสดุนาโนโดยใช้วิธีทางเคมี การตรวจหาลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์ของโมเลกุลที่มีโครงสร้างแบบต่าง ๆ เช่น อนุภาคในระดับนาโน ตัวเร่งปฏิกิริยาระดับนาโน Chemistry of compounds with nano-scale structures, chemical strategy and factors for preparation of nanomaterials, characterizations and chemical applications of molecular architectural such as nanoparticles, nanocatalyst	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256564 เทคนิคการเตรียมข้อเสนองานวิจัย 3(2-2-5) ต้นฉบับ Techniques in Original Research Proposal Preparation ค้นคว้าและวิเคราะห์งานวิจัยที่ผ่านมา สังเคราะห์งานวิจัยต้นฉบับ นำเสนอ งานวิจัยต้นฉบับเชิงวิชาการ Searching and analyzing previous researches, developing original research proposal, academic presenting original research proposal	256564 เทคนิคการเตรียมข้อเสนองานวิจัย 3(2-2-5) ต้นฉบับ Techniques in Original Research Proposal Preparation การค้นคว้าและการวิเคราะห์งานวิจัยทางเคมีที่ผ่านมา ตัวอย่างงานวิจัยใน การประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรม การสังเคราะห์งานวิจัยต้นฉบับทางเคมี ในหัวข้อที่สนใจ การฝึกนำเสนองานวิจัยต้นฉบับเชิงวิชาการ และการบูรณา การเข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือการนำเสนอความรู้ใหม่ได้อย่างสร้างสรรค์ Searching and analyzing previous research in chemistry, examples of research in industrial applications, original research proposal development in interested chemistry topics, practicing presentation of original academic research and integration with current knowledge or new knowledge presented creatively	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256571	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์	3(2-2-5)	256571	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอินทรีย์	3(2-2-5)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
Current Topics in Organic Chemistry			Current Topics in Organic Chemistry			
หัวข้อที่ทันสมัยทางเคมีอินทรีย์ โดยเน้นการค้นคว้าศึกษากระบวนการและวิธีการใหม่ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์			หัวข้อที่ทันสมัยทางเคมีอินทรีย์ โดยเน้นการค้นคว้าศึกษากระบวนการและความรู้รวมถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย			
Recent topics in the field of organic chemistry emphasizing in novel procedures and process, including the applications and the method development of future research			Recent topics in field of organic chemistry with an emphasis on novel procedures and knowledge including technology for research application.			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		สาระในการปรับปรุง
256572	เคมีอนุมูลอิสระของสารประกอบ 3(3-0-6) อินทรีย์เคมีขั้นสูง Advanced Free Radical Chemistry in Organic Compounds สเตอริโอเคมีของสารประกอบคาร์บอน อสมมาตรของโมเลกุล สเตอริโอเคมีในปฏิกิริยาการสังเคราะห์ การควบคุมปฏิกิริยาชนิดการเลือกสรรสเตอริโอและความจำเพาะเจาะจงสเตอริโอ การสังเคราะห์แบบอสมมาตรโดยใช้โลหะและสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาการปิดวงและการควบคุมสเตอริโอ Stereochemistry of organic compounds, asymmetry of molecules, stereochemistry in organic synthesis, stereoselective and stereospecific syntheses, asymmetric synthesis catalyzed by metal and organic compounds, stereocontrol and ring formation	256572	เคมีอนุมูลอิสระของสารประกอบ 3(2-2-5) อินทรีย์เคมีขั้นสูง Advanced Free Radical Chemistry in Organic Compounds การอภิปรายเกี่ยวกับอนุมูลอิสระ ความเสถียรของอนุมูลอิสระ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของอนุมูลอิสระ การเปลี่ยนของหมู่ฟังก์ชัน ปฏิกิริยาการคลัปปลิงของโมเลกุลแรดิคัล การรีดิวซ์ของโมเลกุลแรดิคัล การปิดวงภายในโมเลกุลของแรดิคัล และปฏิกิริยาการเพิ่มระหว่างโมเลกุลแรดิคัล Discussion of free radicals, their stabilities, physical and chemical properties of radicals, functional group conversion, radical coupling reactions, radical reduction, intramolecular radical cyclization, and intermolecular radical addition reactions	-ปรับคำอธิบายรายวิชา -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256574	การสังเคราะห์แบบอสมมาตร	3(3-0-6)	256574	การสังเคราะห์แบบอสมมาตร	3(2-2-5)	-ปรับคำอธิบายรายวิชา -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ
Asymmetric Synthesis			Asymmetric Synthesis			
สเตอริโอเคมีของสารประกอบคาร์บอน อสมมาตรของโมเลกุล สเตอริโอเคมีในปฏิกิริยาการสังเคราะห์ การควบคุมปฏิกิริยาชนิดการเลือกสรรสเตอริโอและความจำเพาะเจาะจงสเตอริโอ การสังเคราะห์แบบอสมมาตรโดยใช้โลหะและสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาการปิดวงและการควบคุมสเตอริโอ			สเตอริโอเคมีของสารประกอบคาร์บอน อสมมาตรของโมเลกุล ปฏิกิริยาการสังเคราะห์แบบเลือกสรรสเตอริโอ และความจำเพาะเจาะจงสเตอริโอ การสังเคราะห์แบบอสมมาตรโดยตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะและสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาการปิดวงและการควบคุมสเตอริโอ การศึกษาปฏิกิริยาอสมมาตรโดยใช้แบบจำลอง			
Stereochemistry of organic compounds, asymmetry of molecules, stereochemistry in organic synthesis, stereoselective and stereospecific syntheses, asymmetric synthesis catalyzed by metal and organic compounds, stereocontrol and ring formation			Stereochemistry of organic compounds, asymmetry of molecules, stereoselective and stereospecific syntheses, catalytic asymmetric synthesis using by metal and organic compounds, stereocontrol and ring formation, study of asymmetric synthesis model			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256575	การออกแบบและพัฒนายา	3(3-0-6)	256575	การออกแบบและพัฒนายา	3(2-2-5)	เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ
Drug Design and development			Drug Design and Development			
กระบวนการค้นพบและพัฒนาตัวยา หมู่ฟังก์ชันที่สำคัญต่อการออกฤทธิ์ของตัวยา การออกแบบและปรับเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลยาเพื่อการออกฤทธิ์ที่ดีขึ้น การออกแบบวิธีการเพื่อสังเคราะห์สารอนุพันธ์ของยาพร้อมกันในปริมาณมาก และการอภิปรายงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับเคมีทางยา			กระบวนการค้นพบและพัฒนาตัวยา หมู่ฟังก์ชันที่สำคัญต่อการออกฤทธิ์ของตัวยา การออกแบบและปรับเปลี่ยนหมู่ฟังก์ชันของโมเลกุลยาเพื่อการออกฤทธิ์ที่ดีขึ้น การออกแบบวิธีการเพื่อสังเคราะห์สารอนุพันธ์ของยาพร้อมกันในปริมาณมาก และการอภิปรายงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับเคมีทางยา			
Drug discovery and development process, Pharmacophore, Chemical structure modification for activity and property improvement, Combinatorial chemistry and high-throughput screening, and Discussion about current researches in medicinal chemistry			Drug discovery and development process, Pharmacophore, Chemical structure modification for activity and property improvement, Combinatorial chemistry and high-throughput screening, and Discussion about current researches in medicinal chemistry			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256576 การใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบ 3(3-0-6) ทางเคมีอินทรีย์ Utilization of Organic Material พลังงานฟอสซิล แหล่งพลังงานจากชีวมวล การเปลี่ยนรูปและการใช้ประโยชน์จากชีวมวล วัตถุดิบอินทรีย์จากพืชและสัตว์ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด เมตาบอไลต์ทุติยภูมิ และการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ เช่น พอลิเมอร์ชีวภาพ สีย้อม และสีผสมอาหาร Fossil fuel and energy resources from biomass, conversion and utilization of biomass, organic materials from plants, animals, carbohydrates, proteins, lipids, secondary metabolite and their applications such as biopolymer, dye and food coloring	256576 สารอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและ 3(2-2-5) อุตสาหกรรมหลักของประเทศ Organic Compound in Everyday Life and Thailand's Main Industry โครงสร้าง หน้าที่ และการประยุกต์ใช้สารอินทรีย์ในชีวิตประจำวันและในอุตสาหกรรมหลักของประเทศ ได้แก่ เคมีเกษตร เคมีของสมุนไพร พลังงานทดแทน เคมีทางอาหาร เคมีทางยา และเคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอาง ในด้านการวิจัย พัฒนาและนวัตกรรม Structure, function, and application of organic compounds in everyday life and Thailand's main industry as agricultural chemistry, chemistry of herbs, renewable energy, food chemistry, medicinal chemistry, and cosmetic chemistry in aspect of innovative research and development	-ปรับชื่อวิชาและปรับคำอธิบายรายวิชา -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
	256611 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเคมี 3(3-0-6) Advanced Research Methodology in Chemistry ที่มาและความสำคัญของปัญหางานวิจัยทางเคมีขั้นสูง การสืบค้นข้อมูลงานวิจัยจากฐานข้อมูลงานวิจัย การสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร การสร้างแผนการดำเนินงานเฉพาะเพื่อดำเนินการวิจัย การรวบรวมและอภิปรายข้อมูล การทดสอบทางสถิติในรูปแบบต่างๆ และการสร้างแนวทางใหม่สำหรับการวิจัยต่อยอดงานวิจัยทางเคมีขั้นสูง Rational and problems in advanced chemistry; literature reviews and searching from research data bases, patent and petty patent searching; creating a specific plan for conducting research; collection and interpretation of data; various types of statistical analysis; new tangents for further research in advanced chemistry	เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256581 หัวข้อเลือกเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5) Selected Topics in Analytical Chemistry อภิปรายเชิงลึกโดยเน้นวิธีการและแนวคิดในการทำวิจัยในหัวข้อทางเคมีวิเคราะห์ที่เฉพาะทางและน่าสนใจ Methodology and research discussion of selected and interesting topics in the field of analytical chemistry	256581 หัวข้อคัดสรรทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5) Selected Topics in Analytical Chemistry การอภิปรายเชิงลึกโดยเน้นวิธีการและแนวคิดในการทำวิจัยในหัวข้อทางเคมีวิเคราะห์ที่เฉพาะทางและน่าสนใจ Methodology and research discussion of selected and interesting topics in field of analytical chemistry	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256582 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Environmental Analytical Chemistry ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การมองปัญหา การเก็บตัวอย่าง การเลือกวิธี การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ การประเมินข้อมูล การอธิบายผล การรายงานผล วิธีมาตรฐาน และกฎระเบียบ การรับรองคุณภาพ พารามิเตอร์ต่างๆ ไปทางเคมีในการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม หลักการเก็บตัวอย่างน้ำ อากาศ ดิน ขยะ การรักษาสภาพตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ การตรวจวิเคราะห์และประเมินสภาพของสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน โดยอาศัยเทคนิคและเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ Steps in environmental chemical analysis; problem defining, sampling, choice of methods, sample pretreatment, analysis data evaluation, interpretation and reporting, standard methods and regulations quality assurance, common chemical parameters in environmental analysis. Environmental sampling and preservation, sample preparation, analytical methods and instruments. Environmental analysis and assessment for air, water and soil pollutions by instrumental analytical techniques	256582 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5) Environmental Analytical Chemistry ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การมองปัญหา การเก็บตัวอย่าง การเลือกวิธี การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ การประเมินข้อมูล การอธิบายผล การรายงานผล วิธีมาตรฐาน และกฎระเบียบ การรับรองคุณภาพ พารามิเตอร์ต่าง ๆ ไปทางเคมีในการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม หลักการเก็บตัวอย่างน้ำ อากาศ ดิน ขยะ การรักษาสภาพตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ การตรวจวิเคราะห์และประเมินสภาพของสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ น้ำ และดิน โดยอาศัยเทคนิคและเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ Steps in environmental chemical analysis, problem defining, sampling, choice of methods, sample pretreatment, analysis data evaluation, interpretation and reporting, standard methods and regulations quality assurance, common chemical parameters in environmental analysis, environmental sampling and preservation, sample preparation, methods and instruments, environmental analysis and assessment for air, water and soil pollutions by instrumental analytical techniques	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256585	สถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5) Statistics for Analytical Chemistry		256585	สถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5) Statistics for Analytical Chemistry		ปรับคำอธิบายรายวิชา
หลักการทางสถิติและการนำวิธีการสถิติมาประยุกต์ใช้ในเคมีวิเคราะห์ ในการเก็บข้อมูล การประเมินผล การตัดสินใจ การควบคุมคุณภาพ การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบความชำนาญ การใช้โปรแกรม SPSS ทางสถิติ การจัดการข้อมูลโดยใช้โปรแกรมอริจิน การสร้างกราฟมาตรฐาน การถดถอยและสหสัมพันธ์ Principles and applications of statistical methods for analytical chemistry: collecting data, evaluation of analytical data, decision, quality control, significant test, proficiency test, SPSS program for statistical analysis, data management by Origin program and calibration methods, regression and correlation			หลักการทางสถิติและการนำวิธีการสถิติมาประยุกต์ใช้ในเคมีวิเคราะห์ ในการเก็บข้อมูล การประเมินผล การตัดสินใจ การควบคุมคุณภาพ การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบความชำนาญ การใช้โปรแกรม SPSS ทางสถิติ การจัดการข้อมูลโดยใช้โปรแกรมที่ทันสมัย การสร้างกราฟมาตรฐาน การถดถอยและสหสัมพันธ์ Principles and applications of statistical methods for analytical chemistry, collecting data, evaluation of analytical data, decision, quality control, significant test, proficiency test, SPSS program for statistical analysis, data management by up-to-date programs, calibration methods, regression and correlation			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
	256586 เคมีเมตริกซ์สำหรับการวิเคราะห์ 3(2-2-5) ข้อมูลหลายตัวแปร Chemometrics for Multivariate Data Analysis เคมีเมตริกซ์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปรในเคมีวิเคราะห์ เช่น การออกแบบการทดลองเพื่อประเมินสภาวะที่เหมาะสมที่สุด การศึกษาคุณลักษณะพื้นฐานของข้อมูลเคมีที่มีความซับซ้อนการทำนายสมบัติทางเคมีแบบหลายตัวแปร การจำแนกประเภทตัวอย่าง และการประยุกต์ใช้ Chemometrics for multivariate data analysis in analytical chemistry such as experimental design and optimization, exploratory data analysis for complicated chemical data, multivariate calibration, classification and applications	เพิ่มรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256621	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(3-0-6)	256621	เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products Chemistry	3(2-2-5)	-ปรับคำอธิบายรายวิชา -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ
เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สารที่แสดงฤทธิ์ทางชีวภาพ การสังเคราะห์สารธรรมชาติที่มีโครงสร้างซับซ้อน การพิสูจน์โครงสร้างโดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี			การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์และเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในการค้นพบสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ แนวความคิดของประสิทธิภาพในการสังเคราะห์และการควบคุมสเตอริโอในการสังเคราะห์แบบรวมของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่มีโครงสร้างซับซ้อนและมีฤทธิ์ทางชีวภาพ วิทยาการก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยในอนาคตของงานด้านเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ			
Chemistry of natural products, bioactive compounds, syntheses of natural products with complex structures, structural identification with spectroscopic techniques			Application of modern analytical and computational techniques in natural products discovery, concepts of synthetic efficiency and stereocontrol in total synthesis of natural products with structural complexity and biological activity, recent advances and future research directions in the field of natural product chemistry			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256623 กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Organic Reaction Mechanism หลักการเขียน และเสนอกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ชนิดต่างๆ ทฤษฎีพื้นฐานที่นำไปสู่การศึกษาในเชิงกลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกของปฏิกิริยา ปัจจัยเชิงโครงสร้างที่มีผลต่อความว่องไวของปฏิกิริยา และหัวข้ออื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อให้เข้าใจกลไกของปฏิกิริยา Principles and proposes of various reaction mechanism in organic chemistry including basic theory to describe the reaction in term of mechanistic study, experimental design and investigation of the reaction mechanism, structural factors effect to reaction rate and other recent topic for understanding the reaction mechanism	256623 กลไกปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Organic Reaction Mechanisms หลักการเขียนเสนอกลไกของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ทฤษฎีพื้นฐานที่นำไปสู่การศึกษาในเชิงกลไกของปฏิกิริยา การออกแบบการทดลองและวิธีพิสูจน์กลไกของปฏิกิริยา ปัจจัยเชิงโครงสร้างที่มีผลต่อความว่องไวของปฏิกิริยา และหัวข้ออื่น ๆ ที่ใช้ในการศึกษาเพื่อให้เข้าใจกลไกของปฏิกิริยา Principles of writing various proposed reaction mechanism in organic chemistry including basic theory to describe the reaction in term of mechanistic study; experimental design and investigation of the reaction mechanism; structural factors affecting reaction rates, other recent topics for understanding the reaction mechanisms	-ปรับหน่วยกิต -เพิ่มชั่วโมงปฏิบัติการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256624	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Advanced Research Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)	256624	หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Advanced Research Topics in Organic Chemistry	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
หัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยในงานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการสังเคราะห์ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Frontier research topics in organic chemistry, advanced methods in organic synthesis, special characterization protocol, and advanced applications in organic chemistry			หัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยในงานวิจัยแนวหน้าทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการสังเคราะห์ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ Frontier and research topics in organic chemistry, advanced methods in organic syntheses, special characterization protocols; advanced applications in organic chemistry			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256633 อุปกรณ์และเครื่องมือระดับโมเลกุล 3(2-2-5) Molecular Devices and Machines ซูพราโมเลกูลาร์เคมี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องมือระดับโมเลกุล หลักการการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนและการถ่ายโอนพลังงานในโมเลกุล อุปกรณ์ที่ใช้เป็นหน่วยความจำ ลอจิกเกต และระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง Supramolecular chemistry, general concepts regarding to devices at the molecular level, principles of electron and energy transfer in molecule, devices as memories, logic gates and related systems	256633 อุปกรณ์และเครื่องมือระดับโมเลกุล 256633 Molecular Devices and Machines ซูพราโมเลกูลาร์เคมีและวัสดุระดับนาโนเมตร ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องมือระดับโมเลกุล หลักการการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอนและการถ่ายโอนพลังงานในโมเลกุล เทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ความก้าวหน้าของงานวิจัยในปัจจุบัน Supramolecular chemistry and nanomaterials; general concepts regarding devices at the molecular level; principles of electron and energy transfer in molecule; related techniques, advancement of current research	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256634	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟ Chemistry of F-block Elements	3(2-2-5)	256634	เคมีของธาตุกลุ่มเอฟ Chemistry of F-block Elements	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
การสังเคราะห์ ปฏิกิริยา และสมบัติทางเคมีของธาตุกลุ่มเอฟ Syntheses, reactions and chemical properties of f-block elements			การสังเคราะห์ ปฏิกิริยา และสมบัติทางเคมีของธาตุกลุ่มเอฟ Syntheses, reactions and chemical properties of f-block elements			
256635	เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับ สารประกอบอนินทรีย์ X-ray Techniques for Inorganic Compounds	3(2-2-5)	256635	เทคนิคทางรังสีเอกซ์สำหรับ สารประกอบอนินทรีย์ X-ray Techniques for Inorganic Compounds	3(2-2-5)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคการเลี้ยวเบนนิวตรอน และเทคนิคซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องกับรังสีเอกซ์ X-ray diffraction technique, neutron diffraction technique and synchrotron technique related to X-rays			เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การดูดกลืนรังสีเอกซ์ และฟลูออเรสเซนส์ของรังสีเอกซ์ แสงซินโครตรอนที่เกี่ยวข้องกับรังสีเอกซ์ X-ray diffraction, X-ray absorption and X-ray fluorescence techniques, synchrotron light related to X-rays			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256636 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5) Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry การออกแบบและสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ การประยุกต์ใช้วัสดุอนินทรีย์สำหรับเป็นวัสดุฉลาด วัสดุก้ำวหนา และวัสดุที่ใช้ งานหลากหลาย Rational design and synthesis of inorganic materials, characterization, applications of inorganic materials as smart, advanced and multi-functional materials	256636 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมีอนินทรีย์ 3(2-2-5) Advanced Research Topics in Inorganic Chemistry การออกแบบและสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์ หลักการทำงานและการประยุกต์ใช้วัสดุอนินทรีย์สำหรับเป็นวัสดุฉลาด วัสดุก้ำวหนา และวัสดุที่ใช้ งานหลากหลาย Design and synthesis of inorganic materials, principles and applications of inorganic materials as smart, advanced and multi-functional materials	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256641 ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี 3(3-0-6) Fluorescence Spectroscopy การดูดกลืนแสงยูวีและวิสิเบิล กระบวนการถ่ายเทพลังงานของสารในสภาวะกระตุ้น ลักษณะการกลับสู่สภาวะพื้นด้วยการคายแสงแบบต่าง ๆ ผลของการเกิดเอ็กไซเมอร์/เอ็กซิเพล็กซ์ต่อกระบวนการคายแสง ผลของตัวทำละลายต่อการคายแสง หลักการและเทคนิคการวัดการคายแสงแบบสภาวะคงที่และแบบขึ้นกับเวลา การประยุกต์ใช้ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยขั้นสูง Absorption of uv-visible light, Energy transfer process of the excited molecules, Characteristics of the light emission, Effects of excimer/exciple formation on the emission process, Effects solvent on the emission, Principle and technique of steady spectroscopy in advanced researches	256641 ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี 3(3-0-6) Fluorescence Spectroscopy การดูดกลืนแสงยูวีและวิสิเบิล กระบวนการถ่ายเทพลังงานของสารในสภาวะกระตุ้น ลักษณะการกลับสู่สภาวะพื้นด้วยการคายแสงแบบต่าง ๆ ผลของการเกิดเอ็กไซเมอร์/เอ็กซิเพล็กซ์ต่อกระบวนการคายแสง ผลของตัวทำละลายต่อการคายแสง หลักการและเทคนิคการวัดการคายแสงแบบสภาวะคงที่และแบบขึ้นกับเวลา การประยุกต์ใช้ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปีในงานวิจัยขั้นสูง Absorption of uv-visible light, energy transfer process of excited molecules, characteristics of light emission, effects of excimer/exciple formation on emission process, effects solvent on emission, principle and technique of steady spectroscopy in advanced researches	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256642 เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง 3(3-0-6) Physical Chemistry of Solids การนำเคมีเชิงฟิสิกส์และโซลิดสเตตเคมีมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์โครงสร้าง และสมบัติของแข็งที่มีการใช้งานในวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์และโลหะวิทยา รวมถึงการนำความรู้ทางด้านสมดุลเคมีและพลังงานอิสระของระบบที่มีความเป็นเนื้อเดียวกัน เทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลาย จลนศาสตร์เคมี การแพร่ ตัวเร่งปฏิกิริยาและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารที่เป็นของแข็ง Application of physical chemistry and solid state chemistry to the structure and properties of solids as used in solid state devices, ceramics, and metallurgy. Also, equilibrium and free energy of heterogeneous systems, thermodynamics of solutions, chemical kinetics, diffusion, solid state transformations	256642 เคมีเชิงฟิสิกส์ของของแข็ง 3(3-0-6) Physical Chemistry of Solids การนำเคมีเชิงฟิสิกส์และเคมีของแข็งมาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์โครงสร้าง และสมบัติของแข็งที่มีการใช้งานในวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์และโลหะวิทยา การนำความรู้ทางด้านสมดุลเคมีและพลังงานอิสระของระบบที่มีความไม่เป็นเนื้อเดียวกันมาประยุกต์ใช้กับการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารที่เป็นของแข็ง Application of physical chemistry and solid state chemistry to structure and properties of solids as used in solid state devices, ceramics, and metallurgy, use of equilibrium and free energy of heterogeneous systems applied for solid state transformations	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256644 การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ 3(3-0-6) Computational Structure Analysis ทฤษฎีและหลักการทางเคมีควอนตัม และโมเลกุลาร์แมคคานิกส์ (molecular mechanics) หลักการเกี่ยวกับวิธีการคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุล วิธีการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป Gaussian03 เพื่อคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุลและสมบัติต่างๆ ของโมเลกุลเช่น IR และ NMR เป็นต้น ตลอดจนถึงการนำเอาโปรแกรมสำเร็จรูปไปใช้คำนวณหาโครงสร้างและพลังงานในปฏิกิริยาทางเคมี Principal and theoretical of quantum chemistry to calculate the possible structure using the commercial computer software, such as Gaussian03, the useful data from the calculation could support the data form IR and NMR	256644 การวิเคราะห์โครงสร้างเชิงคำนวณ 3(3-0-6) Computational Structure Analysis ทฤษฎีและหลักการทางเคมีควอนตัม หลักการเกี่ยวกับวิธีการคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุล วิธีการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคำนวณหาโครงสร้างที่เป็นไปได้ของโมเลกุลและสมบัติต่างๆ ของโมเลกุล เช่น IR และ NMR Principal and theoretical of quantum chemistry to calculate the possible structure using the commercial computer software, the useful data from the calculation could support the data form IR and NMR	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับ งานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	3(2-2-5)	256651	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับ งานวิจัย Applied Analytical Chemistry for Research	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
ทฤษฎีและเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ที่ทันสมัยซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงงานวิจัย การพัฒนาเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์และการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาในเชิงวิจัย การพัฒนาเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การออกแบบการทดลองและการหาสภาวะที่เหมาะสมในการทดลอง การใช้สถิติในการประมวลผลข้อมูล การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของเทคนิคที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้กับตัวอย่างจริง Aspects of the theory underlying modern analytical chemistry for research application, Method development in research in analytical chemistry and applications of analytical techniques to actual problems in research, and instrumentation development laboratory settings, Experimental design and optimization, Use of statistics for the analysis and treatment of data, Quality control and quality assurance of the developed analytical technique including the application to the analysis of real sample			ทฤษฎีและเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์ที่ทันสมัยซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงงานวิจัย การพัฒนาเทคนิคทางเคมีวิเคราะห์และการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาในเชิงวิจัย การพัฒนาเครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การออกแบบการทดลองและการหาสภาวะที่เหมาะสมในการทดลอง การใช้สถิติในการประมวลผลข้อมูล การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของเทคนิคที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้กับตัวอย่างจริง Aspects of the theory underlying modern analytical chemistry for research application, Method development in research in analytical chemistry and applications of analytical techniques to actual problems in research, and instrumentation development laboratory settings, Experimental design and optimization, use of statistics for analysis and treatment of data, Quality control and quality assurance of developed analytical technique including application to analysis of real sample			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256654 เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์ 3(2-2-5) มลพิษ Environmental of Chemistry and Pollutant Analysis ศึกษาสารมลพิษทางเคมีที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำ บรรยากาศ และดิน กลไกการปนเปื้อนและปฏิกิริยาเคมีของการเปลี่ยนแปลงของสารมลพิษในสิ่งแวดล้อม สมดุลเคมีและเทอร์โมไดนามิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเปลี่ยนแปลงและปนเปื้อน กรณีศึกษาของการปนเปื้อนของสารมลพิษทางเคมี Study of chemical pollutants which contaminated in environment including water, atmosphere and soil, Mechanism of contamination and chemical reaction of pollutants' transformation in environment, Chemical equilibrium and thermodynamics concerning to those mechanism of transformation and contaminations. Case studies of pollutant contamination	256654 เคมีสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์ 3(2-2-5) มลพิษ Environmental Chemistry and Pollutant Analysis การศึกษามลพิษทางเคมีที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำ บรรยากาศ และดิน กลไกการปนเปื้อนและปฏิกิริยาเคมีของการเปลี่ยนแปลงของสารมลพิษในสิ่งแวดล้อม สมดุลเคมีและเทอร์โมไดนามิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเปลี่ยนแปลงและปนเปื้อน กรณีศึกษาของการปนเปื้อนของสารมลพิษทางเคมี Study of chemical pollutants which contaminated in environment including water, atmosphere and soil, mechanism of contamination and chemical reaction of pollutants' transformation in environment, chemical equilibrium and thermodynamics concerning to those mechanism of transformation and contaminations, Case studies of pollutant contamination	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256655 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมี 3(2-2-5) วิเคราะห์ Advanced Research Topics in Analytical Chemistry กระบวนการวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ โดยเน้นหัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยและการประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ในการทำวิจัย Advanced research protocol in analytical chemistry emphasized on current topics and applications of advanced instrumentations and techniques in analytical chemistry research	256655 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางเคมี 3(2-2-5) วิเคราะห์ Advanced Research Topics in Analytical Chemistry กระบวนการวิจัยขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ โดยเน้นหัวข้องานวิจัยที่ทันสมัยและการประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคขั้นสูงทางเคมีวิเคราะห์ในการทำวิจัย Advanced research protocol in analytical chemistry emphasized on current topics and applications of advanced instrumentations and techniques in analytical chemistry research	ไม่เปลี่ยนแปลง
256661 นวัตกรรมทางเคมี 3(2-2-5) Innovation in Chemistry กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางเคมี การค้นคว้าสิทธิทางปัญญา การทำแผนที่สิทธิทางปัญญา การเขียนสิทธิทางปัญญาด้านเคมีและนวัตกรรมทางเคมี ขั้นตอนและแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีจากผู้ประกอบการและอุตสาหกรรม Innovative process in chemistry, IP searching, IP mapping, Writing IP in chemistry and innovation in chemistry, Process and approach for creation for innovation in chemistry from industrial and private sector	256661 นวัตกรรมทางเคมี 3(2-2-5) Innovation in Chemistry กระบวนการสร้างนวัตกรรมทางเคมี การค้นคว้าสิทธิทางปัญญา การทำแผนที่สิทธิทางปัญญา การเขียนสิทธิทางปัญญาด้านเคมีและนวัตกรรมทางเคมี ขั้นตอนและแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเคมีจากผู้ประกอบการและอุตสาหกรรม Innovative process in chemistry, IP searching, IP mapping, Writing IP in chemistry and innovation in chemistry, Process and approach for creation for innovation in chemistry from industrial and private sector	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256662 เคมีพลังงาน 3(2-2-5) Energy Chemistry พลังงานสะสมในรูปพลังงานเคมี พลังงานฟอสซิล พลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและการเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการทางเคมี การสร้างแหล่งพลังงานทดแทน การสังเคราะห์สารดูดซับและการสร้างแหล่งกักเก็บพลังงานทดแทน การประยุกต์ระเบียบวิธีและการคำนวณทางควอนตัมของการเกิดไบโอดีเซล การหาโครงสร้างของสารตั้งต้น สารตัวกลาง กลุ่มระดับพลังงาน การวิเคราะห์โครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตพลังงานชีวมวลโดยใช้วิธีการคัดแยกโดยใช้ประจุไฟฟ้า Storage energy in chemical energy form, fossil energy, alternative energy, renewable energy and chemical energy transformation, formation of renewable energy, synthesis of adsorption material for storage energy, application of quantum calculation of biodiesel formation, structural identification of strating materials intermediate energy level and analysis of products, production of biomass via electrophoresis	256662 เคมีพลังงาน 3(2-2-5) Energy Chemistry พลังงานสะสมในรูปพลังงานเคมี พลังงานฟอสซิล พลังงานทางเลือก พลังงานทดแทนและการเปลี่ยนรูปโดยกระบวนการทางเคมี การสร้างแหล่งพลังงานทดแทน การสังเคราะห์สารดูดซับและการสร้างแหล่งกักเก็บพลังงานทดแทน การประยุกต์ระเบียบวิธีและการคำนวณทางควอนตัมของการเกิดไบโอดีเซล การหาโครงสร้างของสารตั้งต้น สารตัวกลาง กลุ่มระดับพลังงาน การวิเคราะห์โครงสร้างสารผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตพลังงานชีวมวลโดยใช้วิธีการคัดแยกโดยใช้ประจุไฟฟ้า Storage energy in chemical energy form, fossil energy, alternative energy, renewable energy and chemical energy transformation, formation of renewable energy, synthesis of adsorption material for storage energy, application of quantum calculation of biodiesel formation, structural identification of strating materials intermediate energy level and analysis of products, production of biomass via electrophoresis	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256663 การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 3(2-2-5) Investment and Entrepreneurship for Chemists บทนำและการจำแนกประเภทของธุรกิจ ความหมาย รูปแบบ และทฤษฎีของความเป็นผู้ประกอบการ การพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการ การลงทุนและการคืนทุน แนวคิดทางธุรกิจและรูปแบบของแผนงาน การวิเคราะห์ทางการเงิน แผนธุรกิจ ระบบจัดการคุณภาพ ทรัพย์สินทางปัญญา การสำเนาเอกสารสิทธิบัตรไปผลิตหรือไปขาย คุณค่าของเทคโนโลยี ข้อตกลงทางสิทธิบัตร Introduction and classification of business, definition, structure and theories of entrepreneurship, entrepreneurial development, investment and retrieval, business idea and concept of project, financial analysis, business plans, quality control system, role of intellectual property (IP), freedom to operate, technology valuation, license agreement	256663 การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี 3(2-2-5) Investment and Entrepreneurship for Chemists บทนำและการจำแนกประเภทของธุรกิจ ความหมาย รูปแบบ และทฤษฎีของความเป็นผู้ประกอบการ การพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการ การลงทุนและการคืนทุน แนวคิดทางธุรกิจและรูปแบบของแผนงาน การวิเคราะห์ทางการเงิน แผนธุรกิจ ระบบจัดการคุณภาพ ทรัพย์สินทางปัญญา การสำเนาเอกสารสิทธิบัตรไปผลิตหรือไปขาย คุณค่าของเทคโนโลยี ข้อตกลงทางสิทธิบัตร Introduction and classification of business, definition, structure and theories of entrepreneurship, entrepreneurial development, investment and retrieval, business idea and concept of project, financial analysis, business plans, quality control system, role of intellectual property (IP), freedom to operate, technology valuation, license agreement	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256691	สัมมนา 1 Seminar 1 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเคมีเพื่อนำไปสู่การศึกษาวิจัยทางเคมี Discussion and presentation of research topics in chemistry field with an emphasis on researching and criticizing knowledge from papers	1(0-2-1)	256691	สัมมนา 1 Seminar 1 การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเคมีเพื่อนำไปสู่การศึกษาวิจัยทางเคมี Presentation and discussion of research topics in chemistry field with an emphasis on researching and criticizing knowledge from papers	1(0-2-1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
256692	สัมมนา 2 Seminar 2 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมีในปัจจุบัน เพื่อสร้างประสบการณ์ในการทำวิทยานิพนธ์ Discussion and presentation on theory or recent topics in respective branch of chemistry for increasing the experience for thesis	1(0-2-1)	256692	สัมมนา 2 Seminar 2 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมีในปัจจุบัน เพื่อสร้างประสบการณ์ในการทำวิทยานิพนธ์ Presentation and discussion on theory or recent topics in respective branch of chemistry for increasing the experience for thesis	1(0-2-1)	ไม่เปลี่ยนแปลง
256693	สัมมนา 3 Seminar 3 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ Discussion and presentation on theory and experiment of current thesis	1(0-2-1)	256693	สัมมนา 3 Seminar 3 การนำเสนอและอภิปรายทฤษฎีหรือผลงานวิจัยทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ Presentation and discussion on theory and experiment of current thesis	1(0-2-1)	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256695	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6 หน่วยกิต	256695	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Study the elements of a thesis, review literature and related research, and determine a thesis title			ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Studying the elements of a thesis; reviewing literature and related research; and determining the thesis title			
256696	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6 หน่วยกิต	256696	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Develop a concept paper and prepare a summary of literature and related research synthesis			พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Developing a concept paper and preparing a summary of literature and related research synthesis			
256697	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9 หน่วยกิต	256697	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Develop research instruments and research methodology, and prepare thesis proposal in order to present it to the committee			พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Developing research instruments and research methodology; and preparing a thesis proposal in order to present it to the committee			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256698	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9 หน่วยกิต	256698	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor			เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor			
256699	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9 หน่วยกิต	256699	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyze data and prepare a draft of the thesis			วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyzing data and preparing a draft of the thesis			
256791	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9 หน่วยกิต	256791	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Prepare a full-text thesis and a research article in order to get it published according to the graduation criteria			จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing a full-text thesis and a research article in order to get published according to the graduation criteria			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256792	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต	256792	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Study the elements of a thesis, review literature and related research, and determine a thesis title			ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Studying the elements of a thesis; reviewing literature and related research; and determining the thesis title			
256793	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต	256793	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis			พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Developing a concept paper and preparing the summary of literature and related research synthesis			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256794	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต	256794	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อ คณะกรรมการ Develop research instruments and research methodology and prepare a thesis proposal in order to present it to the committee			พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อ คณะกรรมการ Developing research instruments and research methodology; and preparing a thesis proposal in order to present it to the committee			
256795	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วยกิต	256795	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Collect data, analyze data, and prepare a draft of the thesis			เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Collecting data; analyzing data; and preparing a draft of the thesis			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256795	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Collect data, analyze data, and prepare a draft of the thesis	9 หน่วยกิต	256795	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Collecting data; analyzing data; and preparing a draft of the thesis	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
256796	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1 Dissertation 5, Type 2.1 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตาม เกณฑ์สำเร็จการศึกษา Prepare a full-text thesis and a research article in order to get it published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต	256796	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1 Dissertation 5, Type 2.1 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตาม เกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing the full-text thesis and research an article in order to get published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
256891	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.2 Dissertation 1, Type 2.2 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Study the elements of a thesis, review literature and related research, and determine a thesis title	6 หน่วยกิต	256891	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.2 Dissertation 1, Type 2.2 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Studying the elements of a thesis; reviewing literature and related research; and determining the thesis title	6 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256892	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต	256892	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Develop a concept paper and prepare a summary of literature and related research synthesis			พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Developing a concept paper and preparing a summary of literature and related research synthesis			
256893	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต	256893	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Develop research instruments and research methodology and prepare a thesis proposal in order to present it to the committee			พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Developing research instruments and research methodology and preparing a thesis proposal in order to present it to the committee			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256894	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต	256894	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor			เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor			
256895	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต	256895	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyze data and prepare a draft of the thesis			วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyzing data and preparing a draft of the thesis			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
256896	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 2.2 Dissertation 6, Type 2.2 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตาม เกณฑ์สำเร็จการศึกษา Prepare a full-text thesis and a research article in order to get it published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต	256896	วิทยานิพนธ์ 6 แผน 2.2 Dissertation 6, Type 2.2 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตาม เกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing the full-text thesis and a research article in order to get published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต	ปรับคำอธิบายรายวิชา
277517	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางเคมี อุตสาหกรรม Current Topics in Industrial Chemistry หัวข้อที่น่าสนใจทางอุตสาหกรรมเคมี โดยเน้นเชิงกระบวนการการค้นคว้า ศึกษา วิธีการใหม่ที่ทันสมัย การปรับปรุงขึ้นมาเพื่อความเจริญก้าวหน้าทาง อุตสาหกรรมเคมี Interesting topics in industrial chemistry emphasizing process, research methodology, recent and modern processes, modification for improvement in the field of industrial chemistry	3(3-0-6)	277517	หัวข้อปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Current Topics in Industrial Chemistry หัวข้อที่น่าสนใจทางอุตสาหกรรมเคมี โดยเน้นเชิงกระบวนการการค้นคว้า ศึกษา วิธีการใหม่ที่ทันสมัย การปรับปรุงขึ้นมาเพื่อความเจริญก้าวหน้าทาง อุตสาหกรรมเคมี Interesting topics in industrial chemistry emphasizing process, research methodology, recent and modern processes, modification for improvement in the field of industrial chemistry	3(3-0-6)	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277521	เซรามิกส์สถานะของแข็ง	3(2-2-5)	277521	เซรามิกส์สถานะของแข็ง	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
Solid State of Ceramics โครงสร้างทางเคมี โครงสร้างกายภาพและจุลภาคของเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของ เซรามิกส์ ผลของโครงสร้างที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของเซรามิกส์ เช่น ความร้อน อิเล็กทรอนิกส์ แม่เหล็ก แสง เชิงกล การสังเคราะห์เซรามิกส์ชนิดพิเศษด้วยเทคนิคต่างๆ นาโนเซรามิกส์ การประยุกต์ใช้งานเซรามิกส์ในด้าน ต่างๆ เช่น ไฟเบอร์ออฟติก หน่วยเก็บข้อมูล เซลล์แสงอาทิตย์ Crystal chemistry, microstructures and physical structures 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			Solid State of Ceramics โครงสร้างทางเคมี โครงสร้างกายภาพและจุลภาคของเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของ เซรามิกส์ ผลของโครงสร้างที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของเซรามิกส์ เช่น ความร้อน อิเล็กทรอนิกส์ แม่เหล็ก แสง เชิงกล การสังเคราะห์เซรามิกส์ชนิดพิเศษด้วยเทคนิคต่างๆ นาโนเซรามิกส์ การประยุกต์ใช้งานเซรามิกส์ในด้าน ต่างๆ เช่น ไฟเบอร์ออฟติก หน่วยเก็บข้อมูล เซลล์แสงอาทิตย์ Crystal chemistry, microstructures and physical structures 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			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277522	กระบวนการผลิต เซรามิกส์ Ceramic Processing	3(2-2-5)	277522	กระบวนการผลิต เซรามิกส์ Ceramic Production Process	3(2-2-5)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชา ภาษาอังกฤษ
วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัตถุดิบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์และผลของกระบวนการผลิตต่อสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ชนิดต่างๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา เครื่องสุขภัณฑ์ วัสดุทนไฟ เซรามิกส์คอมพอสิตและนาโนเซรามิกส์ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ Raw materials for industrial ceramic processing, chemical and physical properties of raw materials, unit operations in processing technical ceramics and the effect of these operations on the properties, for example in pottery, sanitary ware and refractory, as well as contemporary issues in ceramic composite processing and nanoceramics, quality control of ceramic products			วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิกส์ คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของวัตถุดิบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์และผลของกระบวนการผลิตต่อสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ชนิดต่างๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผา เครื่องสุขภัณฑ์ วัสดุทนไฟ เซรามิกส์คอมพอสิตและนาโนเซรามิกส์ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ Raw materials for industrial ceramic processing, chemical and physical properties of raw materials, unit operations in processing technical ceramics and effect of these operations on properties, for example in pottery, sanitary ware and refractory, as well as contemporary issues in ceramic composite processing and nanoceramics, quality control of ceramic products			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277531	วัสดุโลหะ	3(2-2-5)	277531	วัสดุโลหะ	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
Metallic Materials การหล่อโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคของโลหะหล่อ สมบัติของโลหะหล่อ เทคนิคการขึ้นรูปโลหะ วัสดุที่ใช้ในรถยนต์ เครื่องบิน และยานอวกาศ วัสดุ เกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งอาคารบ้านเรือนและการบรรจุหีบห่อ Metal castings, cast microstructure, properties of cast metals, metal forming techniques, automotive materials, aerospace materials, architectural and packaging materials			Metallic Materials การหล่อโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคของโลหะหล่อ สมบัติของโลหะหล่อ เทคนิคการขึ้นรูปโลหะ วัสดุที่ใช้ในรถยนต์ เครื่องบิน และยานอวกาศ วัสดุ เกี่ยวกับการออกแบบตกแต่งอาคารบ้านเรือนและการบรรจุหีบห่อ Metal castings, cast microstructure, properties of cast metals, metal forming techniques, automotive materials, aerospace materials, architectural and packaging materials			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277532 โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ 3(3-0-6) ของวัสดุโลหะ Structure and Thermodynamics of Metallic Materials โครงสร้างผลึกของของแข็ง ความบกพร่องในโครงสร้างผลึกของของแข็ง สมบัติทางกลของโลหะ กลไกการทำให้แข็งแรงในโลหะและโลหะผสม ความวิบัติ แผนภูมิเฟส การเปลี่ยนเฟสในโลหะ กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะผสม โลหะผสม การกัดกร่อนและการป้องกัน Structure of crystalline solids, imperfections in solids, mechanical properties of metals, strengthening mechanism in metals and alloys, failure, phase diagrams, phase transformations in metals, thermal processing of metal alloys, metal alloys, corrosion and protection	277532 โครงสร้างและเทอร์โมไดนามิกส์ 3(3-0-6) ของวัสดุโลหะ Structure and Thermodynamics of Metallic Materials โครงสร้างผลึกของของแข็ง ความบกพร่องในโครงสร้างผลึกของของแข็ง สมบัติทางกลของโลหะ กลไกการทำให้แข็งแรงในโลหะและโลหะผสม ความวิบัติ แผนภูมิเฟส การเปลี่ยนเฟสในโลหะ กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะผสม โลหะผสม การกัดกร่อนและการป้องกัน Structure of crystalline solids, imperfections in solids, mechanical properties of metals, strengthening mechanism in metals and alloys, failure, phase diagrams, phase transformations in metals, thermal processing of metal alloys, metal alloys, corrosion and protection	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277543 การจัดการของเสียและน้ำเสียใน 3(2-2-5) อุตสาหกรรมเคมี Waste and Wastewater Management in Chemical Industry ประเภทและแหล่งกำเนิดของเสียในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อ การแยกประเภทบำบัดและ กำจัดของเสีย การลดของเสียอันตราย ประเภท ของน้ำเสียในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการบำบัดและการกำจัดน้ำเสีย อุตสาหกรรม ข้อกำหนดด้านของเสียและสิ่งแวดล้อม Types and resources of waste in the industry. The chemical analysis for grouping treatment, and disposal. Types of wastewater in the industry, appropriate technologies for wastewater treatment and disposal, environmental and safety guideline	277543 การจัดการของเสียและความ 3(2-2-5) ปลอดภัยทางเคมีในอุตสาหกรรม Waste and Safety Management of Chemicals in Industry ประเภทและแหล่งกำเนิดของเสียในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อ การแยกประเภท บำบัดและกำจัดของเสียการลดของเสียอันตราย ประเภท ของน้ำเสียในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการบำบัดและการกำจัดน้ำเสีย อุตสาหกรรม การนำของเสียและวัสดุกลับมาใช้ประโยชน์หรือสร้างมูลค่าเพิ่ม ข้อกำหนดด้านของเสียและสิ่งแวดล้อม การจัดการด้านความปลอดภัยใน อุตสาหกรรม Types and resources of waste in industry, chemical analysis for grouping treatment, and disposal, types of wastewater in industry, appropriate technologies for wastewater treatment and disposal, recycling of waste and materials for value added products, environmental and safety guideline, safety management in industry	ปรับเนื้อหาและปรับคำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277551	เคมีอินทรีย์ของ พอลิเมอร์ Organic Chemistry of Polymer	3(2-2-5)	277551	เคมีอินทรีย์ของ พอลิเมอร์ Organic Chemistry of Polymer	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
บทนำเกี่ยวกับประเภทและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบขั้น ปฏิกิริยาแบบอนุมูลอิสระของพอลิเมอร์ชนิดเดียวและพอลิเมอร์ร่วม ปฏิกิริยาแบบแอนไอออน ปฏิกิริยาแบบแคทไอออน ปฏิกิริยาแบบโคออดิเนชันซีเกลอแนททา การเตรียมพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันเพื่อเตรียมพอลิเมอร์ร่วมแบบบล็อกและกร๊าฟ Introduction to polymer chemistry, synthesis and reaction, kinetics of step- growth polymerization, free radical polymerization of homopolymer and copolymer, anionic and cationic polymerization, Ziegler- Natta coordination reaction, synthesis of functionalized polymer for preparing block and graft copolymer			บทนำเกี่ยวกับประเภทและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบขั้น ปฏิกิริยาแบบอนุมูลอิสระของพอลิเมอร์ชนิดเดียวและพอลิเมอร์ร่วม ปฏิกิริยาแบบแอนไอออน ปฏิกิริยาแบบแคทไอออน ปฏิกิริยาแบบโคออดิเนชันซีเกลอแนททา การเตรียมพอลิเมอร์ให้มีหมู่ฟังก์ชันเพื่อเตรียมพอลิเมอร์ร่วมแบบบล็อกและกร๊าฟ Introduction to polymer chemistry, synthesis and reaction, kinetics of step- growth polymerization, free radical polymerization of homopolymer and copolymer, anionic and cationic polymerization, Ziegler- Natta coordination reaction, synthesis of functionalized polymer for preparing block and graft copolymer			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277552	ฟิสิกส์พอลิเมอร์	3(2-2-5)	277552	ฟิสิกส์พอลิเมอร์	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
Polymer Physics โครงสร้างและรูปร่างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การเกิดผลึก และโครงสร้างของผลึก การเคลื่อนไหวของโมเลกุล และพฤติกรรมทางกายภาพของพอลิเมอร์ ผลกระทบของอุณหภูมิ เวลา และโครงสร้างโมเลกุลต่อการเปลี่ยนสถานะเทอร์โมไดนามิกส์และอันตรกิริยาของสารละลายพอลิเมอร์ เฟสไดอะแกรมของพอลิเมอร์ผสม กลไกและเทอร์โมไดนามิกส์ของการแพร่ผ่านพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเคมีพื้นผิวของพอลิเมอร์ Structure and shape of polymer molecule, crystallization and crystal structure, molecular movement and physical behavior of polymer, effect of temperature, time and molecular structure on state of transition, thermodynamics and interaction of polymer solution, phase diagram of polymer blends, mechanism and thermodynamics of transport properties of polymers, surface chemistry of polymers			Polymer Physics โครงสร้างและรูปร่างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การเกิดผลึก และโครงสร้างของผลึก การเคลื่อนไหวของโมเลกุล และพฤติกรรมทางกายภาพของพอลิเมอร์ ผลกระทบของอุณหภูมิ เวลา และโครงสร้างโมเลกุลต่อการเปลี่ยนสถานะเทอร์โมไดนามิกส์และอันตรกิริยาของสารละลายพอลิเมอร์ เฟสไดอะแกรมของพอลิเมอร์ผสม กลไกและเทอร์โมไดนามิกส์ของการแพร่ผ่านพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเคมีพื้นผิวของพอลิเมอร์ Structure and shape of polymer molecule, crystallization and crystal structure, molecular movement and physical behavior of polymer, effect of temperature, time and molecular structure on state of transition, thermodynamics and interaction of polymer solution, phase diagram of polymer blends, mechanism and thermodynamics of transport properties of polymers, surface chemistry of polymers			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277553	เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3(2-2-5)	277553	เทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
กระแสวิทยา พฤติกรรมของไหลนิวโตเนียนและนอนนิวโตเนียน สมบัติวิสโคอีลาสติก การวัดสมบัติ ทางกระแสวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกระแสวิทยา หลักการการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ การอัดรีดแบบสกรูเดี่ยวและคู่ การอัดแบบชนิดฉีด การทำฟิล์มเป่า การอัดรีดกลิ้ง การเคลือบ โฟม การปั่นเส้นใย และการอัดแบบชนิดถ่ายโอน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ Fundamental of rheology, newtonian and non-newtonian fluid behaviours, viscoelastic properties, measurement of rheological properties, factors affecting rheological properties, principle of polymer processing, single and twin screw extrusion, injection moulding, blow moulding, calendering, coating, foaming, fiber spinning and transfer moulding, polymer structure and properties relationship			กระแสวิทยา พฤติกรรมของไหลนิวโตเนียนและนอนนิวโตเนียน สมบัติวิสโคอีลาสติก การวัดสมบัติ ทางกระแสวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกระแสวิทยา หลักการการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ การอัดรีดแบบสกรูเดี่ยวและคู่ การอัดแบบชนิดฉีด การทำฟิล์มเป่า การอัดรีดกลิ้ง การเคลือบ โฟม การปั่นเส้นใย และการอัดแบบชนิดถ่ายโอน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ Fundamental of rheology, newtonian and non-newtonian fluid behaviours, viscoelastic properties, measurement of rheological properties, factors affecting rheological properties, principle of polymer processing, single and twin screw extrusion, injection moulding, blow moulding, calendering, coating, foaming, fiber spinning and transfer moulding, polymer structure and properties relationship			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277554	เทคโนโลยียาง	3(2-2-5)	277554	เทคโนโลยียาง	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
Rubber Technology โครงสร้างและสมบัติของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ สารเคมี การออกสูตร การคอมพาวนด์ กระบวนการแปรรูปยาง กระแสวิทยาเบื้องต้นสำหรับยางคอมพาวนด์ การวัลคาไนซ์ของยางแบบต่างๆ และการทดสอบสมบัติของยางวัลคาไนซ์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยางและเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้ยางในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ และการรีไซเคิลยาง Structure and properties of natural rubber and synthetic rubbers, rubber additive, rubber formulation, compounding of rubbers, rubber processing, basic rheology for compound rubber, rubber vulcanization and rubber testing, progression in rubber, research in rubber and rubber technology, application in rubber industry and recycle of rubber			Rubber Technology โครงสร้างและสมบัติของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ สารเคมี การออกสูตร การคอมพาวนด์ กระบวนการแปรรูปยาง กระแสวิทยาเบื้องต้นสำหรับยางคอมพาวนด์ การวัลคาไนซ์ของยางแบบต่างๆ และการทดสอบสมบัติของยางวัลคาไนซ์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับยางและเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้ยางในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ และการรีไซเคิลยาง Structure and properties of natural rubber and synthetic rubbers, rubber additive, rubber formulation, compounding of rubbers, rubber processing, basic rheology for compound rubber, rubber vulcanization and rubber testing, progression in rubber, research in rubber and rubber technology, application in rubber industry and recycle of rubber			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277555	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ	3(2-2-5)	277555	พอลิเมอร์ผสมและวัสดุเชิงประกอบ	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
Polymer Blends and Composites			Polymer Blends and Composites			
นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสมวิธีต่าง ๆ เทคนิคการตรวจสอบพอลิเมอร์ ผสม โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์ผสมเทอร์โมไดนามิกส์และความสามารถในการเข้ากันได้ การใช้สารช่วยผสมในพอลิเมอร์ผสม และการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ผสม นิยามและชนิดของวัสดุเชิงประกอบ สารตัวเติมและเมตริกซ์ เทคนิคการขึ้นรูปคอมโพสิต การยึดเกาะระหว่างสารตัวเติมกับเมตริกซ์ การจัดเรียงตัว สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ การตรวจสอบและการประยุกต์ใช้งานวัสดุเชิงประกอบ			นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสมวิธีต่าง ๆ เทคนิคการตรวจสอบพอลิเมอร์ ผสม โครงสร้างและสมบัติที่สำคัญของพอลิเมอร์ผสมเทอร์โมไดนามิกส์และความสามารถในการเข้ากันได้ การใช้สารช่วยผสมในพอลิเมอร์ผสม และการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ผสม นิยามและชนิดของวัสดุเชิงประกอบ สารตัวเติมและเมตริกซ์ เทคนิคการขึ้นรูปคอมโพสิต การยึดเกาะระหว่างสารตัวเติมกับเมตริกซ์ การจัดเรียงตัว สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบ การตรวจสอบและการประยุกต์ใช้งานวัสดุเชิงประกอบ			
Definitions and types of polymer blends, blends methods, blends characterization techniques, structures and properties of blends, thermodynamics and miscibility, use of compatibilizers in polymer blends and their applications, definitions and types of composites, fillers/ reinforcement and matrices, composite fabrication techniques, interfacial adhesion between filler/ reinforcement and matrices, orientation, mechanical properties of composites, composite characterization and applications.			Definitions and types of polymer blends, blends methods, blends characterization techniques, structures and properties of blends, thermodynamics and miscibility, use of compatibilizers in polymer blends and their applications, definitions and types of composites, fillers/reinforcement and matrices, composite fabrication techniques, interfacial adhesion between filler/reinforcement and matrices, orientation, mechanical properties of composites, composite characterization and applications			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277556	การสังเคราะห์ พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Synthesis	3(2-2-5)	277556	การสังเคราะห์ พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Synthesis	3(2-2-5)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
การสังเคราะห์พอลิเมอร์สายโซ่ตรง ปฏิกริยาเคมีของพอลิเมอร์อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว การเสียสภาพและคงสภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง เช่น การเกิดพอลิเมอร์แบบย้ายกลุ่ม การเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวงเมตาธีซิส การเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระที่ควบคุมได้ การสังเคราะห์พอลิเมอร์น้ำหนัก โมเลกุลสูง เป็นต้น Synthesis of linear polymer, chemical reactions of saturated and unsaturated polymers, degradation of polymer, advanced polymer synthesis techniques, e.g. group transfer polymerization, ring-opening metathesis polymerization, controlled living radical polymerization, synthesis of high molecular weight polymer			การสังเคราะห์พอลิเมอร์สายโซ่ตรง ปฏิกริยาเคมีของพอลิเมอร์อิ่มตัวและไม่อิ่มตัว การเสียสภาพและคงสภาพของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง เช่น การเกิดพอลิเมอร์แบบย้ายกลุ่ม การเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวงเมตาธีซิส การเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระที่ควบคุมได้ เช่น อาร์เอเอฟที เอทีอาร์พี การสังเคราะห์พอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลสูง และบล็อกโคพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม Synthesis of linear polymers, chemical reactions of saturated and unsaturated polymers, degradation and stability of polymers, advanced polymer synthesis techniques such as group transfer polymerization, ring-opening metathesis polymerization, controlled radical polymerization; RAFT, ATRP, synthesis of high molecular weight polymers and block co-polymers including polymerization techniques used in industry today			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(2-2-5) Petroleum and Petrochemical Industry การกำเนิด การสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม แหล่งที่มาและการแยกผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การผลิต สารปิโตรเคมีจากโอเลฟินส์และอะโรมาติก การนำปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น แก๊สหุงต้ม แก๊ซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น Generation, exploration and production of petroleum, source and separation of petroleum products, petrochemicals production from olefins and aromatic compound, petroleum applications such as liquefied petroleum gas (LPG), natural gas for vehicles (NGV), fuel oil etc.	277561 อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(2-2-5) Petroleum and Petrochemical Industry การกำเนิด การสำรวจ และการผลิตปิโตรเลียม แหล่งที่มาและการแยกผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การผลิต สารปิโตรเคมีจากโอเลฟินส์และอะโรมาติก การนำปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น แก๊สหุงต้ม แก๊ซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น Generation, exploration and production of petroleum, source and separation of petroleum products, petrochemicals production from olefins and aromatic compound, petroleum applications such as liquefied petroleum gas (LPG), natural gas for vehicles (NGV), fuel oil etc.	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277562 ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่ง 3(3-0-6) ปฏิกิริยา Catalyst and Catalytic Processes พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอนไซม์ การเตรียมและวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา การ ยับยั้งกระบวนการเร่งปฏิกิริยาและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม Fundamental aspects of homogenous and heterogeneous catalyst, biocatalyst, catalyst preparation and characterization, deactivation of catalytic process, and its application in industry	277562 ตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่ง 3(3-0-6) ปฏิกิริยา Catalyst and Catalytic Processes พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอนไซม์ การเตรียมและวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา การ ยับยั้งกระบวนการเร่งปฏิกิริยาและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม Fundamental aspects of homogenous and heterogeneous catalyst, biocatalyst, catalyst preparation and characterization, deactivation of catalytic process, and its application in industry	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277571	วัสดุชีวภาพ	3(2-2-5)	277571	วัสดุชีวภาพ	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
Biomaterials ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุทางชีวภาพ และสมบัติต่างๆของวัสดุชีวภาพ ศึกษาการใช้งานของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ ความเข้าใจในการใช้งานของพอลิเมอร์ทางการแพทย์ และภาพรวมของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ ในปัจจุบัน ศึกษาหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิศวกรรมเนื้อเยื่อ บูรณาการทางชีววิทยา และพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ เพื่อใช้งานทางด้านการขนส่งยา การซ่อมแซมจากการผ่าตัด และวัสดุโครงสร้างสำหรับบาดแผล Study of fundamental materials used as biomaterials and their properties, the use of polymers in biomedical applications to give an understanding of the end use, an overview of the current status of polymers in biomedical applications, special topics - tissue engineering and biodegradable polymers, an overview of existing and potential applications, including: drug delivery, surgical fixation and wound scaffolding applications			Biomaterials การศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้เป็นวัสดุทางชีวภาพ และสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุชีวภาพ ศึกษาการใช้งานของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ ความเข้าใจในการใช้งานของพอลิเมอร์ทางการแพทย์ และภาพรวมของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางการแพทย์ในปัจจุบัน ศึกษาหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิศวกรรมเนื้อเยื่อ บูรณาการทางชีววิทยา และพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ เพื่อใช้งานทางด้านการขนส่งยา การซ่อมแซมจากการผ่าตัด และวัสดุโครงสร้างสำหรับบาดแผล Study of fundamental materials used as biomaterials and their properties, use of polymers in biomedical applications to give an understanding of the end use, overview of the current status of polymers in biomedical applications, special topics - tissue engineering and biodegradable polymers, an overview of existing and potential applications, including: drug delivery, surgical fixation and wound scaffolding applications			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277572	นาโนเทคโนโลยี	3(2-2-5)	277572	นาโนเทคโนโลยี	3(2-2-5)	ไม่เปลี่ยนแปลง
Nanotechnology			Nanotechnology			
ศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพขนาดนาโนเมตร และศึกษาเทคโนโลยีนาโน การสังเคราะห์และศึกษาสมบัติของวัสดุชีวภาพนาโน รวมถึงอนุภาคนาโน โลหะ วัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มีรูพรุน สามารถรู้ถึงความสามารถในการใช้งานของวัสดุนาโนในทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ อธิบายเทคนิคที่ใช้ในการสังเคราะห์และวิเคราะห์วัสดุนาโน			ศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพขนาดนาโนเมตร และศึกษาเทคโนโลยีนาโน การสังเคราะห์และศึกษาสมบัติของวัสดุชีวภาพนาโน รวมถึงอนุภาคนาโน โลหะ วัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มีรูพรุน สามารถรู้ถึงความสามารถในการใช้งานของวัสดุนาโนในทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ อธิบายเทคนิคที่ใช้ในการสังเคราะห์และวิเคราะห์วัสดุนาโน			
Fundamental of nanomaterials and nanotechnology, the synthesis and characterization of a wide range of materials including metal nanoparticles, porous inorganic/organic materials, identify applications of nanomaterials in science and engineering, and the techniques used to synthesize and characterize nanomaterials			Fundamental of nanomaterials and nanotechnology, synthesis and characterization of a wide range of materials including metal nanoparticles, porous inorganic/organic materials, identify of applications of nanomaterials in science and engineering, and the techniques used to synthesize and characterize nanomaterials			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277622	วัสดุคอมโพสิต Composite Materials	3(3-0-6)	277622	วัสดุคอมโพสิต Composite Materials	3(3-0-6)	ไม่เปลี่ยนแปลง
การนำทฤษฎีทางกล ความยืดหยุ่นแบบไม่คงรูป และความยืดหยุ่นแบบถาวร มาประยุกต์ใช้ในการเกิดเฟสหลายเฟสของวัสดุคอมโพสิต สมการที่ใช้อธิบายสมบัติทางกลและกายภาพของเมทริกซ์คอมโพสิตของโลหะ เซรามิกส์ และพอลิเมอร์ บทบาทของกระบวนการผลิตและโครงสร้างทางจุลภาคที่มีต่อสมบัติต่าง ๆ The application of the fundamental concepts of mechanics, elasticity, and plasticity to multiphase and composite materials, constitutive equations for the mechanical and physical properties of metal, ceramic, and polymeric matrix composites, the role of processing and microstructure on properties			การนำทฤษฎีทางกล ความยืดหยุ่นแบบไม่คงรูป และความยืดหยุ่นแบบถาวร มาประยุกต์ใช้ในการเกิดเฟสหลายเฟสของวัสดุคอมโพสิต สมการที่ใช้อธิบายสมบัติทางกลและกายภาพของเมทริกซ์คอมโพสิตของโลหะ เซรามิกส์ และพอลิเมอร์ บทบาทของกระบวนการผลิตและโครงสร้างทางจุลภาคที่มีต่อสมบัติต่าง ๆ The application of the fundamental concepts of mechanics, elasticity, and plasticity to multiphase and composite materials, constitutive equations for the mechanical and physical properties of metal, ceramic, and polymeric matrix composites, the role of processing and microstructure on properties			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566			สาระในการปรับปรุง
277652	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ ขั้นสูง Advanced Polymer Physics	3(3-0-6)	277652	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ ขั้นสูง Advanced Polymer Physics	3(3-0-6)	ไม่เปลี่ยนแปลง
สมบัติเชิงกล ทางแสงและการขนส่งของพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์หลอม สารละลายและพอลิเมอร์ของแข็ง คอนฟอร์เมชันและขนาดโมเลกุลของสายโซ่พอลิเมอร์ในสารละลาย ในพอลิเมอร์หลอม พอลิเมอร์ผสมและบล็อกโคพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสมและการตกผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ Mechanical, optical and transport properties of polymers, physical chemistry of polymers in melt, solution, and solid state, conformation and molecular dimensions of polymer chains in solutions, melts, blends and block copolymers, thermodynamics of polymer solutions, blends, crystallization, relationships between structure and properties of polymer			สมบัติเชิงกล ทางแสงและการขนส่งของพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์หลอม สารละลายและพอลิเมอร์ของแข็ง คอนฟอร์เมชันและขนาดโมเลกุลของสายโซ่พอลิเมอร์ในสารละลาย ในพอลิเมอร์หลอม พอลิเมอร์ผสมและบล็อกโคพอลิเมอร์ คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสมและการตกผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ Mechanical, optical and transport properties of polymers, physical chemistry of polymers in melt, solution, and solid state, conformation and molecular dimensions of polymer chains in solutions, melts, blends and block copolymers, thermodynamics of polymer solutions, blends, crystallization, relationships between structure and properties of polymer			

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277653 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางพอลิเมอร์ 3(2-2-5) Advanced Research Topics in Polymer หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางพอลิเมอร์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง วิธีการใหม่ที่ทันสมัย และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางพอลิเมอร์ Interesting topics in polymer, special characterization protocol, recent and modern processes and advanced applications in polymer	277653 หัวข้องานวิจัยขั้นสูงทางพอลิเมอร์ 3(2-2-5) Advanced Research Topics in Polymer หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางพอลิเมอร์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง วิธีการใหม่ที่ทันสมัย และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางพอลิเมอร์ Interesting topics in polymer, special characterization protocol, recent and modern processes and advanced applications in polymer	ไม่เปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256511 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภท การวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี การอ่านและอภิปรายผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่ทันสมัยในวารสารต่างประเทศ การเขียนโครงร่าง และรายงานการวิจัย การประเมินการวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Meaning, characteristic and research goal, type and research process, variables and hypothesis, collecting data, statistics for data analysis in chemistry, reading and discussion on recent publications in international journals, proposal and research writing evaluation and its application, ethics of researcher, proper techniques of research methodology in science and technology		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256534 เคมีอนินทรีย์สถานะของแข็ง 3(2-2-5) Solid State Inorganic Chemistry การสังเคราะห์ของแข็งอนินทรีย์ พันธะเคมีในสถานะของแข็ง ลักษณะของตำหนิผลึก สมบัติทางกายภาพและทางเคมี และการนำไปใช้งานที่เกี่ยวข้อง Synthesis of inorganic solids, chemical bonding in solids, characteristic of lattice defects, physical and chemical properties, and their applications		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256542 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 3(2-2-5) Advanced Physical Chemistry ทฤษฎีกลุ่ม การเกิดพันธะ ทฤษฎีพื้นฐานและปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ ทฤษฎีแอคติเวชันคอมเพลกซ์ และทฤษฎีการชน ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส โฟโตเคมี แคตาลิซิสและเอนไซม์ เทอร์โมไดนามิกส์มหภาค สมดุลที่เกี่ยวข้องกับแก๊สจริงและในสารละลายจริง ความดันและอุณหภูมิที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในระบบ สมการคลื่นโครดิงเงอร์ วิธีเพอเทอบะชันและวิธีเวรีเอชัน 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		ปิตรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256547 เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว 3(2-2-5) Colloid and Surface Chemistry เคมีคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว ปรากฏการณ์จลนพลศาสตร์ทางไฟฟ้า การดูดซับบนพื้นผิว ต่าง ๆ การประยุกต์ของกระบวนการเชิงวิวิธพันธ์ Colloid chemistry, surface chemistry, electrokinetic phenomena, adsorption at different interfaces and application of heterogeneous catalysis		ปิดรายวิชา
256555 หัวข้อปัจจุบันทางเคมีวิเคราะห์ 3(2-2-5) Current Topics in Analytical Chemistry เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการวิเคราะห์ที่ทันสมัย ทางด้านเคมีวิเคราะห์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ และการออกแบบวิธีการวิเคราะห์เพื่อใช้ในการวิจัย Modern and current techniques, instrumentation, and methods in analytical chemistry including the applications and the method development of future research		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256577 การเร่งปฏิกิริยาเคมีโดยกลไกทางชีวภาพ 3(3-0-6) และเคมีสะอาด Biocatalysis and Green Chemistry การเร่งปฏิกิริยาเคมีโดยกลไกทางชีวภาพ ทางเลือกสำหรับปฏิกิริยาการสังเคราะห์แบบเคมีสะอาด หลักการในการใช้เอนไซม์สำหรับเป็นตัวเร่งทางชีวภาพโดยเน้นการตรึงเอนไซม์และการนำตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพไปใช้งานจริง รวมถึงหลักการพื้นฐานของเคมีสะอาดที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเร่งปฏิกิริยาโดยใช้ตัวเร่งทางชีวภาพ และตัวเร่งอินทรีย์ Biocatalysis as an alternative way of performing chemical transformation for achieving the goals of green chemistry, principles of use of enzymes as biocatalysts with special focus on enzyme immobilization and practical uses of biocatalysts, and the basic principles of green chemistry related to biocatalysis and organocatalysis methods		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256622 เคมีของสารอะโรมาติกแมโครโมเลกุล 3(3-0-6) และสารซูพราโมเลกุล Chemistry of Aromatic Macromolecule and Supramolecule ศึกษาเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ขั้นสูง ได้แก่ กลุ่มสารอัลไคน์ สารคอนจูเกตอัลคาไดอีน และระบบกลุ่มสารอัลไลลิก รวมทั้งจะเป็นการศึกษาสารในกลุ่มอัลลีน สารในกลุ่มอะโรมาติกแมโครโมเลกุลและสารในกลุ่มอัลลูซีน ซึ่งจะรวมไปถึงปฏิกิริยาของสารในกลุ่มอัลลีน สารกลุ่มอัลคิลเบนซีน และสารที่หมู่ฟังก์ชันนัลทั่วไป การศึกษาจะให้ความสำคัญกับสารที่มีกลุ่มอะโรมาติกและกลุ่มคาร์บอนิลเป็นองค์ประกอบซึ่งจะรวมอยู่ในการศึกษาหัวข้อเฉพาะของสารกลุ่มเฮเทอโรไซคลิกแมโครโมเลกุลโดยรวมสารในกลุ่มโมเลกุลซูพราโมเลกุลและสารในกลุ่มไบโอโมเลกุลด้วย Studies on advance organic chemistry, alkynes, conjugation alkadienes and allylic systems, Arenes, macro aromaticity and annulene system together with the reaction of arene, alkynyl benzene and other functional group chemistry will be described. The emphasis will be on aromatic and carbonyl containing molecules, and will include selected topics such as macro heterocyclic compounds, macromolecules, supramolecular molecule and biomolecules		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
256643 อิเล็กตรอนไมโครสโกปีในเคมี 3(3-0-6) Electron Microscopy in Chemistry ทฤษฎีของออปติกอิเล็กตรอนและหลักการของกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน นอกจากนี้ยังรวมถึงทฤษฎีเชิงไดนามิกส์ของการกระเจิงของอิเล็กตรอน และการเกิดภาพที่มีความแตกต่างที่เกิดจากแสง การประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุศาสตร์ โดยพิจารณาการเกิดข้อบกพร่อง การวิเคราะห์วัสดุภาค และรอยต่อ การวิเคราะห์กล้องจุลทรรศน์รวมถึงการกระเจิงของแสง การดิสเพอร์ซีฟของพลังงานและการสูญเสียพลังงาน Theory of electron optics and principles of transmission electron microscopy, including dynamical theory of electron diffraction and image contrast, Applications to materials analysis including defect, boundary, and phase analysis, Analytical electron microscopy including convergent beam diffraction, energy dispersive X-ray analysis, and energy loss spectroscopy		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277621 เซรามิกฟิสิกส์ขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Physical Ceramics ลักษณะเฉพาะของวัสดุโลหะอนินทรีย์ชนิดที่ละลายแก้วและที่เป็นผลึก การประยุกต์และอภิปรายผลขององค์ประกอบและโครงสร้างทางจุลภาคต่อสมบัติทางความร้อน ทางกล ทางแสง ทางไฟฟ้า และทางแม่เหล็กของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ Characteristics of vitreous and crystalline inorganic nonmetallic materials, Application and discussion of effects of composition and microstructure on thermal, mechanical, optical, electrical, and magnetic properties of ceramic products		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277651 การวิเคราะห์วัสดุเชิงพื้นผิว 3(3-0-6) Material Surface Analysis เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์พื้นผิวของวัสดุพอลิเมอร์ เซรามิกส์ โลหะ และอัลลอย เช่น เทคนิคเอ็กซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี (XPS) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบทะลุทะลวง (STM) กล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม (AFM) และออเจอร์อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี (AES) เป็นต้น Surface analytical techniques for polymer, ceramic, metal and alloy such as X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), scanning tunneling microscopy (STM), atomic force microscopy (AFM) and auger electron spectroscopy (AES) etc		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สาระในการปรับปรุง
277655 หัวข้องานวิจัยขั้นสูง 3(2-2-5) ทางเซรามิกส์ Advanced Research Topics in Ceramics หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางเซรามิกส์ กระบวนการวิเคราะห์เฉพาะทาง วิธีการใหม่ที่ทันสมัย และการประยุกต์ใช้ขั้นสูงทางเซรามิกส์ Interesting topics in ceramics, special characterization protocol, recent and modern processes and advanced applications in ceramics		ปิดรายวิชา

ภาคผนวก 3

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่ ๐๕๕๐๕/๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖

คณะวิทยาศาสตร์

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ที่จะครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร ตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ เพื่อใช้ในการปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๖

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๖ ของคณะวิทยาศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๗ มาตรา ๒๐ และมาตรา ๓๗ แห่งพระราชบัญญัติ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ตามกฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตร การศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ ดังนี้

ที่ปรึกษา

๑. อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร
๒. รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
๓. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
๔. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์
๕. หัวหน้าภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หน้าที่ ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้การพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร ดำเนินไปด้วยความ เรียบร้อย สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

- ๒ -

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๖

คณะกรรมการร่างหลักสูตร			
๑. รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร	ย้งวิเศษ	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธาน
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรชัย	คำแสน	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
๓. ดร.ศิลาพงศ์	ใบเงิน	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย	วิชัย	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินตนา	กล้าเทศ	อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ	กฤตสุนันท์กุล	อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
๗. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงดาว	จันทร์เนย	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร			
๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ธณัฐคุณ	มงคลอัครวัฒน์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธาน
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.วินิตา	บุญโยดม	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
๓. นายชาติรี	เป้าใจสุข	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา	มาสวัสดิ์	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
๕. รองศาสตราจารย์ ดร.เมธา	รัตนกรพิทักษ์	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์ เรือโทหญิง ดร.นิภาภัทร เจริญไทย		อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์	สุภาพพร้อม	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่ พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ กฎกระทรวง
มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา
เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๗ เดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(รองศาสตราจารย์ ดร.วันนา พัดเกตุ)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก 4

สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร

สรุปข้อเสนอแนะและข้อแก้ไข จากกรรมการยกย่องหลักสูตรปริญญาเอก เคมี ปี 2566

วันที่ 22 พฤษภาคม 2565

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการ
ข้อเสนอแนะจาก รศ.ดร. นภาพร ยังวิเศษ	
1) เพื่อเพิ่มจำนวนผู้เรียน เนื่องใช้หลักสูตรสองภาษา เป็นเปิดโอกาสให้สามารถรับนักศึกษา ต่างชาติเข้ามา เรียน แนะนำให้ประชาสัมพันธ์ทางสื่อออนไลน์เช่น เว็บไซต์ หรืออื่นๆ โดยมี ข้อมูลความชำนาญของอาจารย์ ในสาขาเป็นภาษาอังกฤษ และรายละเอียดหลักสูตร ทุนการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ	หลักสูตรได้มีการประชาสัมพันธ์ทางสื่อออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ หรืออื่นๆ แล้ว และจะมีการเพิ่ม ข้อมูลความชำนาญของอาจารย์ทั้งภาษาอังกฤษ และไทย รายละเอียดหลักสูตรและทุนการศึกษา เพิ่มเติม
2) เพื่อให้ตอบโจทย์ต่อการผลิตบุคลากรที่ไปสู่การ ทำงานภาคอุตสาหกรรม จำเป็นที่นักวิจัย ต้องเข้าใจ บริบทและมุมมองของงานวิจัยภาคอุตสาหกรรม โดย อาจเชิญนักวิจัยของบริษัทยา เป็น Guest speaker ใน วิชาสัมมนา เพื่อให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนมีความเข้าใจใน มุมมอง งานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม และนำไปสู่การสร้าง ความร่วมมือด้านงานวิจัยในอนาคต	หลักสูตรมีการเชิญวิทยากร ทั้งจาก สถาบันการศึกษาและภาคเอกชน เพื่อมาให้ความรู้ แร่ประสบการณ์แก่นิสิต ในวิชาสัมมนา โดยเป็นทั้งชาวไทยและอังกฤษ
ข้อเสนอแนะจาก ผศ.ดร. สรชัย คำแสน	
1) หลักสูตรอาจพิจารณาหัวข้อ 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร อาจารย์คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณด้านใดที่มุ่งเน้น ให้เรียน หัวข้อ 1.4 ในการสร้างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร พิจารณา Point of reference ตามบริบทและ เป้าหมายของหลักสูตร ในการกำหนดในระดับใด เช่น ใน ระดับชาติ หรือ ระดับนานาชาติ เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา จากหลักสูตร ป.ด.เคมี มีความจำเพาะและเด่นชัดในหลักสูตร	ได้มีการเพิ่มเติมและแก้ไขตามข้อแนะนำเพื่อให้ ชัดเจนมากขึ้นแล้ว เช่น ข้อ 1.3.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร ได้เพิ่ม รายละเอียดเป็น มีคุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณต่อวิชาชีพเคมี เช่น การมีความ ซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อวิชาชีพเคมี และหัวข้อ 1.4 ได้มีการปรับ ELO ให้มีความจำเพาะและระบุ keywords ให้มีความชัดเจนมากขึ้น
2) พิจารณาเกณฑ์รับเข้าที่คัดกรองคุณสมบัติในกรณี ผู้เรียนจากต่างชาติ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เข้าเรียนใน กลุ่มนี้ -พิจารณา กลยุทธ์ติดตามความก้าวหน้าการศึกษาของ ผู้เรียนทุกแผนที่มีคุณสมบัติการรับเข้าที่แตกต่างกัน	หลักสูตรได้ทำการประชุมและพิจารณาตาม ข้อเสนอแนะและได้ปรับปรุง เพื่อให้หลักสูตร เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานที่ต่างกัน เช่น เกณฑ์การรับเข้าที่ยืดหยุ่นเพื่อให้สอดคล้องกับผู้ เข้าเรียนทั้งจากในประเทศไทยและต่างชาติ มีกล ยุทธ์ติดตามความก้าวหน้าการศึกษาของผู้เรียนทุก

-พิจารณา ผลการเรียนรู้ในรายวิชา Thesis ในแต่ละระดับชั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมโยงทักษะที่ต่อเนื่องสูงขึ้นตามระดับการเรียนรู้ -พิจารณา การประเมินการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเครื่องมือต่างๆ ในการประเมิน -พิจารณา วิเคราะห์ competency ที่ตอบ need ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)	แผนที่มีคุณสมบัติการรับเข้าที่แตกต่างกัน มีการชี้แจง CLO หรือ course syllabus ของรายวิชา Thesis ในแต่ละระดับชั้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมโยงทักษะที่ต่อเนื่องสูงขึ้นตามระดับการเรียนรู้ และ มีการทวนสอบทุกๆ ปลายภาคการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของรายวิชา และหลักสูตร
3) ประเมินกระบวนการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรตามแนวทาง backward curriculum design ซึ่งถอด PLOs มาเป็นแผนการศึกษา จะช่วยส่งเสริมการดำเนินการของหลักสูตรมุ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ พิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการได้มาของข้อมูลป้อนกลับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญให้ครอบคลุม อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร รายวิชา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และตอบโจทย์ภาคการใช้งาน	หลักสูตรได้ดำเนินการตามข้อเสนอแนะ โดยการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรตามแนวทาง backward curriculum design และวิเคราะห์ออกมาเป็น ELOs เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบแผนการศึกษา
ข้อเสนอแนะจาก ดร.ศีลพงษ์ ไบเงิน	
-เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม R&D to commercialization ให้การวิจัยและพัฒนาสามารถ scale up จาก lab scale ไปสู่ commercialize phase โดยต้องประเมินถึงความเป็นไปได้ในเชิง Technology assessment, ต้นทุนการผลิต, business model, และ market attractiveness. โดยสามารถมองภาพได้เป็นองค์รวม end to end process -เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม Customer/ market insight to Innovation เพื่อมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีความเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าตลอดทั้ง Value chain ของสินค้าตั้งแต่ต้นจนถึง end product ต้องเข้าใจถึงกระบวนการผลิต, criteria ในการ รับ หรือ ไม่รับ สินค้า รวมถึงต้องเข้าใจ Internal test or application test ในการตรวจสอบคุณสมบัติของ	ข้อเสนอแนะทั้งหมดของ ดร.ศีลพงษ์ ไบเงิน ซึ่งมาจากภาคเอกชน ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงเนื้อหา รายวิชา การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการ สำหรับนักเคมี (Investment and Entrepreneurship for Chemists)

ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ customer engagement เพื่อนำกลับมาพัฒนาจะปรับปรุง product ให้ตอบโจทย์ ตามความต้องการของลูกค้าให้ถึงที่สุด -เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม IP management เพื่อบัณฑิตจะสามารถวางแผนทำวิจัยและพัฒนาได้จน Commercialization. -Cross functional collaboration เป็นทักษะที่มีความสำคัญในปัจจุบันและอนาคตโดยต้องสามารถทำงาน cross function ร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถ collaborate ทั้ง internal และ external parties to create Innovation ได้ -เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม Knowledge management and Utilization รวมถึงการใช้ simulation หรือ software และ AI เข้ามาบริหารจัดการเบื้องต้น -เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม SHE management (Safety, Health, and Environment) ในเรื่องของความปลอดภัยในการทำงาน ต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่กำลังเป็น trend สำหรับในอนาคต	
--	--

สรุปข้อเสนอแนะและข้อแก้ไข จากกรรมการวิพากษ์ หลักสูตรปริญญาเอก เคมี

วันที่ 25 มิถุนายน 2565

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการ
ข้อเสนอแนะจาก รศ.ดร. ธัญญ์คุณ มงคลอัครรัตน์	
1) หลักสูตรเป็นหลักสูตรที่มีวิชาเลือกที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้นิสิตสามารถ เรียนได้มากขึ้น ผাগให้พิจารณาในอนาคตให้เป็นวิชาที่เป็น module	หลักสูตรจะนำข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการพิจารณาในอนาคต
2) เสนอให้เพิ่มการเป็นผู้ประกอบการซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นจุดเด่นของหลักสูตร	หลักสูตรได้มีการปรับปรุงรายวิชาการลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี (Investment and Entrepreneurship for Chemists) เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย
3) ELO ควรขอความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด	หลักสูตรได้มีการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (SHs) ทั้งหมด ทั้งจาก internal SHs เช่น อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร นิสิตปัจจุบัน และจาก external SHs เช่น นายจ้าง ผู้ประกอบการ ศิษย์เก่า เป็นต้น
4) ควรเพิ่ม ELO ชั้นปี (YLO) และวิชา CLO	ได้มีการเพิ่ม Yearly Learning Outcome (YLO) และคำบรรยายรายวิชา ของทุกรายวิชา ตามคำแนะนำไว้ในหลักสูตรแล้ว (ภาคผนวก 2) ส่วน CLO จะมีรายละเอียดในแผนการเรียนรู้และใน course syllabus ของทุกรายวิชา
5) วิชาบังคับก่อน ที่ไม่นับหน่วยกิตของทุกแผน 6 หน่วยกิต สัมมนา 1 2 3 การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี และ วิชานวัตกรรมทางเคมี ควรเพิ่มชื่อ และการจัดการนวัตกรม	หลักสูตรได้จัดวิชาบังคับที่ไม่นับหน่วยกิต เช่น สัมมนา 1, สัมมนา 2, สัมมนา 3 การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี และ วิชานวัตกรรมทางเคมี เพื่อให้สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานของนิสิตที่เข้ามา และได้มีการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยและเพิ่มเติมตามคำแนะนำแล้ว
6) ควรสอดแทรกทักษะ 3R8C ในวิชาที่เปิดในหลักสูตร	หลักสูตรได้ประสานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชาระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Research Methodology in Science and Technology) หรือรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่ม

	เนื้อหาและเสริมความรู้ความเข้าใจของทักษะการเรียนรู้ของศตวรรษที่21 (3R8C) ในเนื้อหารายวิชาตามข้อเสนอแนะ
7) หลักสูตรควรเปลี่ยนระบบการทวนสอบเป็นคู่มือการทวนสอบ เพื่อใช้ปฏิบัติที่ชัดเจนขึ้น	หลักสูตรจะนำข้อเสนอแนะ เพื่อไปปรับปรุงโดยการทำเป็นคู่มือการทวนสอบเพื่อใช้การปฏิบัติที่ชัดเจนขึ้น
8) หลักสูตรควรพิจารณาทำแผนการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เป็นแผนระยะยาว	หลักสูตรมีการประชุมร่วมกับภาควิชา สาขาวิชา และอาจารย์ผู้สอนในการทำแผนการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งระยะสั้นและระยะยาว
ข้อเสนอแนะจาก รศ.ดร. วิจิตา บุญโยดม	
1) หลักสูตรอาจจะแสดงรายวิชาที่มีการสอนแบบบูรณาการ หรือ รายวิชาจากคณะอื่นๆ (ถ้าสามารถทำได้) หรือแสดงให้เห็นว่าอาจารย์ประจำหลักสูตรมาจากคณะอื่นหรือมีความหลากหลายในศาสตร์ต่างๆ	หลักสูตรได้มีการบูรณาการรายวิชา โดยการบรรจุรายวิชาของหลักสูตรปริญญาโท สาขาเคมีอุตสาหกรรม (รหัส 2775xx) และรายวิชาของหลักสูตรปริญญาโท สาขาเคมี (รหัส 2565xx) เพื่อให้เกิดความหลากหลายของศาสตร์และระดับการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และหลักสูตรได้เพิ่มสาขา/ความเชี่ยวชาญของอาจารย์ประจำหลักสูตรไว้ในตาราง เพื่อแสดงให้เห็นว่าอาจารย์ประจำหลักสูตรมีความเชี่ยวชาญหลากหลายในศาสตร์ต่างๆ
2) โครงสร้างหลักสูตร วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต ข้อมูลผิด ตรวจสอบด้วย	ได้ทำการแก้ไขแล้ว
3) ตารางผู้รับผิดชอบหลักสูตร ควรเพิ่มข้อมูลผลงานทางวิชาการ	ได้มีการเพิ่มข้อมูลจำนวนเปเปอร์ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรและย้อนหลัง 5 ปี ในตารางแล้ว
4) หัวข้อ 2.8 สะกดผิด	ได้ทำการแก้ไขแล้ว
5) ควรมีข้อมูลการรับเข้าของนิสิตย้อนหลัง 5 ปี เพื่อเป็นข้อมูลของจำนวนการรับเข้าของหลักสูตรทั้ง 3 แบบ	ได้เพิ่มข้อมูลการรับเข้าของนิสิตย้อนหลัง 5 ปีของหลักสูตรทั้ง 3 แบบแล้วในภาคผนวก 5

ข้อเสนอแนะจาก นายชาติรี เป้าใจสุข	
ควรมีการจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษให้มากขึ้นเพื่อพัฒนานิสิตนักศึกษาและเพิ่มโอกาสในการทำงานและเลือกงานหลังจบการศึกษาต่อไป	หลักสูตรมีการสนับสนุนให้การเรียนเป็นภาษาอังกฤษอย่างต่อเนื่อง เช่น สัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ การรายงานความก้าวหน้างานวิจัยทุกภาคการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ ยังมี การส่งเสริมให้นิสิตเผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการทั้งระดับชาติและนานาชาติเป็นภาษาอังกฤษ

แบบสรุปผลการพิจารณาการร่างหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (ปร.ด.เคมี)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
ยกร่างหลักสูตร วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2565

1. รายละเอียดเกี่ยวกับการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ชื่อ.....นางสาวนภาพร.....นามสกุล.....ยังวิเศษ.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....รองศาสตราจารย์.....

สังกัด.....มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.....

E-mailnyoungvises@hotmail.com.....เบอร์โทร.....0910708252.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง)

ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

..... มีความเหมาะสม และครบถ้วน

.....

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร.....

มีความเหมาะสม

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

.....

.....ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างหลักสูตร สอดคล้องกับการ
ผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถไปช่วยพัฒนาประเทศ สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์
ชาติ

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล.....

..... เหมาะสม

2.4 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

..... เหมาะสม

2.5 หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

..... เหมาะสม

2.7 หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร.

..... เหมาะสม

2.8 หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร..

.....มีระบบการประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตรอย่างเหมาะสม.....

2.9 ภาคผนวก

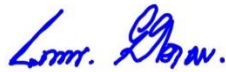
.....ครบถ้วน.....

3. ความเห็นอื่น ๆ (เพิ่มเติม)

.....

ข้อเสนอแนะ

- 1) เพื่อเพิ่มจำนวนผู้เรียน เนื่องใช้หลักสูตรสองภาษา เปิดโอกาสให้สามารถรับนักศึกษาต่างชาติเข้ามาเรียน แนะนำให้ประชาสัมพันธ์ทางสื่อออนไลน์เช่น เว็บไซต์ หรืออื่น ๆ โดยมีข้อมูลความชำนาญของอาจารย์ในสาขาเป็นภาษาอังกฤษ และรายละเอียดหลักสูตร ทุนการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ
- 2) เพื่อให้ตอบโจทย์ต่อการผลิตบุคลากรที่ไปสู่การทำงานภาคอุตสาหกรรม จำเป็นที่นักวิจัยต้องเข้าใจบริบทและมุมมองของงานวิจัยภาคอุตสาหกรรม โดยอาจเชิญนักวิจัยของบริษัทมาเป็น invited speaker ในวิชาสัมมนา เพื่อให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนมีความเข้าใจในมุมมองงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม และนำไปสู่การสร้างความร่วมมือด้านงานวิจัยในอนาคต

(ลงชื่อ)..... 

(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร ยิ่งวิเศษ)

วันที่ 22 พฤษภาคม 2565

บทสรุปผลการพิจารณาการร่างหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (ปร.ด.เคมี)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
ยกร่างหลักสูตร วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2565

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ชื่อ.....ผศ.ดร. สรชัย.....นามสกุล.....คำแสน.....
 ตำแหน่งทางวิชาการ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....
 สังกัด.....ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.....
 E-mail ...sorachai.kh@up.ac.th...เบอร์โทร.....0821928878.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง)

ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปครบถ้วน ทำให้เห็นภาพถึงการปรับปรุงหลักสูตรหลักสูตรอาจพิจารณาหัวข้อ

12.2.1 การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผลการเรียนรู้ โดยผู้เรียนทุกคนได้ฝึกปฏิบัติต่าง ๆ
 ครบตามผลผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

หลักสูตรหลักสูตรอาจพิจารณาหัวข้อ 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร อาจารย์บุคลากร
 จริยธรรม และจรรยาบรรณด้านใดที่มุ่งเน้นให้กับเรียน หัวข้อ 1.4 ในการสร้างผลการเรียนรู้ที่
 คาดหวังของหลักสูตร พิจารณา Point of reference ตามบริบทและเป้าหมายของหลักสูตร
 ในการกำหนดในระดับใด เช่น National, Regional, หรือ Global เพื่อให้ graduate skill
 มีความจำเพาะและเด่นชัดในหลักสูตร

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

พิจารณาเกณฑ์รับเข้าที่คัดกรองคุณสมบัติในกรณี ผู้เรียนจากต่างชาติ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เข้า
 เรียนในกลุ่มนี้

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

พิจารณา กลยุทธ์ติดตามความก้าวหน้าการศึกษาของผู้เรียนทุกแผนที่มีคุณสมบัติการรับเข้า
 ที่แตกต่างกัน

พิจารณา ผลการเรียนรู้ในรายวิชา Thesis ในแต่ละระดับชั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมโยง

ทักษะที่ต่อเนื่องสูงขึ้นตามระดับการเรียนรู้

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

พิจารณา การประเมินการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเครื่องมือต่างๆ ในการประเมิน

2.6 หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

จุดแข็ง อาจารย์มีศักยภาพสูงในการดำเนินงานหลักสูตร

หลักสูตรอาจพิจารณา วิเคราะห์ competency ที่ตอบ need ของหลักสูตร

2.7 หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

ประเมินกระบวนการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรตามแนวทาง backward curriculum design ซึ่งถอด PLOs มาเป็นแผนการศึกษา จะช่วยส่งเสริมการดำเนินการของหลักสูตรมุ่งสัมฤทธิ์การเรียนรู้

2.8 หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

พิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการได้มาของข้อมูลป้อนกลับจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญให้

ครอบคลุม อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่ามาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร รายวิชา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และตอบโจทย์ภาคการใช้งาน

2.9 ภาคผนวก

-

3. ความเห็นอื่น ๆ (เพิ่มเติม)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 มีการวางแผนการดำเนินงานของหลักสูตรที่มุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพของบัณฑิตทั้งในเรื่อง องค์ความรู้ในวิชาชีพ ทักษะปฏิบัติขั้นสูง และแนวความคิดการสร้างสรรค์ การเป็นผู้ประกอบการ และศักยภาพการทำงาน เพื่อเป็นแรงงานสำคัญในภาคการใช้งานต่อไปในอนาคต

(ลงชื่อ)..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรชัย คำแสน)

วันที่ 26 พฤษภาคม 2565

แบบสรุปผลการพิจารณาการร่างหลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (ปร.ด.เคมี)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
ยกร่างหลักสูตร วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2565

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ชื่อ.....สีลพงศ์.....นามสกุล.....ใบเงิน.....
ตำแหน่งทางวิชาการ.....-.....
สังกัด.....R&D manager PTT Global Chemical.....
E-mail ...Silapong.b@pttgcgroup.com.....เบอร์โทร.....0848736665.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง)

ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเหมาะสม.....
.....

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร.....

เหมาะสม.....
.....
.....

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร.....

เหมาะสม.....
.....
.....

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล.....

เหมาะสม.....
.....
.....

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต.....

เหมาะสม.....

2.6 หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

เหมาะสม.....

2.7 หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร.....

เหมาะสม.....

2.8 หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร.....

เหมาะสม.....

2.9 ภาคผนวก

.....

3. ความเห็นอื่น ๆ (เพิ่มเติม)

1. เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม R&D to commercialization ให้การวิจัยและพัฒนาสามารถ scale up จาก lab scale ไปสู่ commercialize phase โดยต้องประเมินถึงความเป็นไปได้ ในเชิง Technology assessment, ต้นทุนการผลิต, business model, และ market attractiveness. โดยสามารถมองภาพได้เป็นองค์รวม end to end process
2. เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม Customer/ market insight to Innovation เพื่อมุ่งเน้นให้บัณฑิตมีความเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าตลอดทั้ง Value chain ของสินค้าตั้งแต่ต้น จนถึง end product ต้องเข้าใจถึงกระบวนการผลิต, criteria ในการ รับ หรือ ไม่รับ สินค้า รวมถึงต้องเข้าใจ Internal test or application test ในการตรวจสอบคุณสมบัติของ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ customer engagement เพื่อนำกลับมาพัฒนาจะปรับปรุง product ให้ตอบโจทย์ ตามความต้องการของลูกค้าให้ถึงที่สุด
3. เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม IP management เพื่อบัณฑิตจะสามารถวางแผนทำวิจัยและพัฒนาได้จน Commercialization.

4. Cross functional collaboration เป็นทักษะที่มีความสำคัญในปัจจุบันและอนาคตโดยต้องสามารถทำงาน cross function ร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถ collaborate ทั้ง internal และ external parties to create Innovation ได้
5. เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม Knowledge management and Utilization รวมถึงการใช้ simulation หรือ software และ AI เข้ามาบริหารจัดการเบื้องต้น
6. เสนอแนะให้เพิ่มทักษะในมุม SHE management (Safety, Health, and Environment) ในเรื่องของความปลอดภัยในการทำงาน ต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่กำลังเป็น trend สำหรับในอนาคต

(ลงชื่อ).....*Silapong Baiagern*.....

(.....ศัลพงษ์ ไบเงิน.....)

วันที่.....30/06/22.....

แบบสรุปผลการพิจารณา วิพากษ์หลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (ปร.ด.เคมี)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
ยกร่างหลักสูตร วันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2565

1. รายละเอียดเกี่ยวกับการร่วหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ชื่อ.....ดร.ธณัฐคุณ.....นามสกุล.....มงคลอัครรัตน์.....
ตำแหน่งทางวิชาการ.....รองศาสตราจารย์.....
สังกัด.....ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์.....
E-mailthanuttkhul@cgi.ac.th.....เบอร์โทร.....0961593514.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง)

ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เห็นชอบ

หลักสูตรเป็นหลักสูตรที่มีวิชาเลือกที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้นิสิตสามารถ
เรียนได้มากขึ้น ฝากให้พิจารณาในอนาคตให้เป็นวิชาที่เป็น module

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร.

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังมีข้อเสนอแนะ

1.เสนอให้เพิ่ม การเป็นผู้ประกอบการซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยซึ่งจะ
เป็นจุดเด่นของหลักสูตร

2.ELO ควรขอความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด

3.ควรเพิ่ม ELO ชั้นปี และวิชา YLO CLO

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร1

1. วิชาบังคับก่อน ที่ไม่นับหน่วยกิตของทุกแผน 6 หน่วยกิต

สัมมนา 1 2 3 การลงทุนและความเป็นผู้ประกอบการสำหรับนักเคมี

2. วิชานวัตกรรมทางเคมี ควรเพิ่มชื่อ และการจัดการนวัตกรรม

3. หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. ตรวจสอบแทรกทักษะ 3R8C ในวิชาที่เปิดในหลักสูตร
2. หลักสูตรควรเปลี่ยนระบบการทวนสอบเป็นคู่มือการทวนสอบ เพื่อใช้ปฏิบัติที่ชัดเจนขึ้น
3. หลักสูตรควรพิจารณาทำแผนการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เป็นแผนระยะยาว

2.4 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

2.5 หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

2.6 หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

2.7 หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

.....

.....

.....

.....

.....

2.8 ภาคผนวก

3. ความเห็นอื่น ๆ (เพิ่มเติม)

.....

.....

.....



(ลงชื่อ)

(..รศ.ดร.ธณัฐคุณ มงคลอัครวัฒน์...)

วันที่..25..มิถุนายน 2565.....

แบบสรุปผลการพิจารณา วิพากษ์หลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (ปร.ด.เคมี)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
ยกร่างหลักสูตร วันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2565

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ชื่อ....รศ.ดร. วินิตานามสกุล.....บุญโยดม.....
ตำแหน่งทางวิชาการ.....รองศาสตราจารย์.....
สังกัด.....มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.....
E-mailwinitacmu@gmail.com.....เบอร์โทร.....0814810781.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง)

ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปถูกต้องครบถ้วน.....

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

.....ดี.....

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

- 1) หลักสูตรอาจจะแสดงรายวิชาที่มีการสอนแบบบูรณาการ หรือ รายวิชาจากคณะอื่น ๆ (ถ้าสามารถทำได้) หรือแสดงให้เห็นว่าอาจารย์ประจำหลักสูตรมาจากคณะอื่นหรือมีความหลากหลายในศาสตร์ต่าง ๆ
- 2) โครงสร้างหลักสูตรวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต ข้อมูลผิด ตรวจสอบด้วย.....
- 3) ตารางผู้รับผิดชอบหลักสูตร ควรเพิ่มข้อมูลผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
- 4) หัวข้อ 2.8 สะกดผิด.....

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล.....เหมาะสม

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต.....เหมาะสม

2.6 หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์เหมาะสม

2.7 หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร.....เหมาะสม

2.8 หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร.....เหมาะสม

2.9 ภาคผนวกถูกต้อง ครบถ้วน.....

3. ความเห็นอื่น ๆ (เพิ่มเติม)

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)..... 

(รศ.ดร.วินิตา บุญโยดม)

วันที่..25..มิถุนายน 2565.....

แบบสรุปผลการพิจารณา วิพากษ์หลักสูตร
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (ปร.ด.เคมี)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
ยกร่างหลักสูตร วันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2565

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการร่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ชื่อ.....นายชาติรี.....นามสกุล.....เป๋าใจสุข.....

ตำแหน่ง.....ผู้จัดการฝ่ายขาย (Territory Manager,Scientific business-Thailand &Vietnam)

สังกัด.....บริษัท คิมเบอร์ลีย์-คล้าค ประเทศไทย จำกัด.....

E-mailchatri.paojaisukh1@kcc.com.....เบอร์โทร.....080-6496153.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง)

ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

.....มีความครบถ้วนเหมาะสม เป็นการปรับปรุงหลักสูตรที่ดีโดยมุ่งเน้นความ
ทันสมัยให้เข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน เช่น วิธีการจัดการเรียนการ
สอนในรูปแบบ online เป็นต้น

.....

.....

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

.....มีความครบถ้วนเหมาะสม เป็นการปรับปรุงหลักสูตรที่ดี เช่น การเพิ่มโอกาส
ทางการศึกษาสำหรับผู้ประกอบอาชีพแล้วได้ศึกษาต่อ

.....

.....

.....

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

.....มีความครบถ้วนเหมาะสม เป็นการปรับปรุงหลักสูตรที่ดี แต่อาจจะเป็นการเรียนการสอนโดนใช้ภาษาอังกฤษมากขึ้น

.....

.....

.....

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

.....มีความครบถ้วนเหมาะสม เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยการมุ่งเน้นในทักษะด้านต่าง ๆ

.....

.....

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

.....มีความครบถ้วนเหมาะสม

.....

2.6 หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

.....เหมาะสมและครบถ้วน

.....

2.7 หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

.....เหมาะสมและครบถ้วน

.....

2.8 หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

.....มีระบบการประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตรอย่างเหมาะสม

.....

.....

2.9 ภาคผนวก

.....เหมาะสมและครบถ้วน.....

.....

.....

3. ความเห็นอื่น ๆ (เพิ่มเติม)

ข้อเสนอแนะ

จัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษที่มากขึ้น เพื่อพัฒนานิสิตนักศึกษาและเพิ่มโอกาสในการหางานและเลือกงานหลังจบการศึกษาต่อไป

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....

(นายชาตรี เป่าใจสุข)

วันที่.....25 มิถุนายน 2565.....

ภาคผนวก 5

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงดาว จันทร์เนย
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Duangdao Channei

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์) <u>Channei, D.</u>, Rodsawaeng, N., Jannoey, P., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A., Phanichphant, S. (2022). Coconut fiber decorated with bismuth vanadate for enhanced photocatalytic activity. <i>ACS Omega</i>, 7 (10), 8854-8863. (Scopus) Mingmongkol, Y., Trung Tri Trinh, D., Phuinthiang, P., <u>Channei, D.</u>, Ratananikom, K., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2022). Enhanced photocatalytic and photokilling activities of Cu-doped TiO₂ nanoparticles. <i>Nanomaterials</i>, 12(7), 1198 (1-11). (Scopus) Chomkitichai, W., Jansanthea, P., <u>Channei, D.</u> (2021). Photocatalytic Activity Enhancement in Methylene Blue Degradation by Loading Ag Nanoparticles onto α-Fe₂O₃. <i>Russian Journal of Inorganic Chemistry</i>, 66 (13), 1995-2003. (Scopus) Boonprakob, N., <u>Channei, D.</u>, & Zhao, C. (2021). Heterogeneous photocatalytic reduction of hexavalent chromium by modified Ag, Cu co-doped tungsten oxide nanoparticles. <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i>, 57, 743–754. (Scopus) Juntrapirom, S., Tantraviwat, D., Thongsook, O., Anuchai, S., Pornsuwan, S., <u>Channei, D.</u>, & Inceesungvorn, B. (2021) Natural sunlight driven photocatalytic coupling of primary amines over TiO₂/BiOBr heterojunction, <i>Applied Surface Science</i>, 545, 2021, 149015. (Scopus) Trinh, D.T.T., <u>Channei, D.</u>, Chansaenpak, K., Khanitchaidecha, W., & Nakaruk, A. (2021). Photocatalytic degradation of organic dye over bismuth vanadate–silicon dioxide–graphene oxide nanocomposite under visible light irradiation. <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i>, 56, 1237–1241. (Scopus) Khampuanbut, A., Santalelat, S., Pankiew, A., <u>Channei, D.</u>, Pornsuwan, S., Faungnawakij, K., Phanichphant, S., & Inceesungvorn, B. (2021). Visible-light-driven WO₃/BiOBr heterojunction photocatalysts for oxidative coupling of amines to imines:

Energy band alignment and mechanistic insight. *Journal of Colloid and Interface Science*, 560, 2020, 213-224. (Scopus)

Boochakiat, S., Tantraviwat, D., Thongsook, O., Pornsuwan, S., Nattestad, A., Chen, J., **Channei, D.**, & Inceesungvorn, B. (2021). Effect of exposed facets of bismuth vanadate, controlled by ethanolamine, on oxidative coupling of primary amines *Journal of Colloid and Interface Science*, 602, 168-176. (Scopus)

Phuinthiang, P., Trinh, D.T.T., **Channei, D.**, Ratananikom, K., Sirilak, S., Khanitchaidecha, W., & Nakaruk, A. (2021). Novel Strategy for the development of antibacterial TiO₂ thin film onto polymer substrate at room temperature. *Nanomaterials*, 11, 1493 (1-11). (Scopus)

Kerdphon, S., Jongcharoenkamol, J., Chatwichien, J., Singh, T., **Channei, D.**, Choommongkol, V., Rithchumpon, P., & Meepowpan, P. (2021). Microwave-Assisted Green Synthesis of 2, 3-Dihydroquinazolinones under Base-and Catalyst-Free conditions. *ChemistrySelect*, 6, 4661-4669. (Scopus)

Kotchusak, N., Inyawilert, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Channei, D.**, Yordsri, V., & Liewhiran, C. (2020). Chemophysical acetylene-sensing mechanisms of Sb₂O₃/NaWO₄-doped WO₃ heterointerfaces. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 22, 20482-20498. (Scopus)

Sirichokthanasarp, J., Trinh, D. T. T., **Channei, D.**, Chansaenpak, K., Khanitchaidecha, W., & Nakaruk, A. (2020). Influence of preparation methods of TiO₂ nano-particle on photodegradation of methylene blue. *Materials Science Forum*, 998, 84-89. (Scopus)

Zaw, Y., **Channei, D.**, Threrujirapapong, T., Khanitchaidecha, W., & Nakaruk, A. (2020). Effect of anatase/rutile phase ratio on the photodegradation of methylene blue under UV irradiation. *Materials Science Forum*, 998, 78-83. (Scopus)

Trinh, D. T. T., **Channei, D.**, Chansaenpak, K., Khanitchaidecha, W., & Nakaruk, A. (2020). Photocatalytic degradation of organic dye over bismuth vanadate-silicon dioxide-graphene oxide nanocomposite under visible light irradiation. *Journal of the Australian Ceramic Society*, 1-5. (Scopus)

Khampuanbut, A., Santalelat, S., Pankiew, A., **Channei, D.**, Pornsuwan, S., Faungnawakij, K., Phanichphant, S., & Inceesungvorn, B. (2020). Visible-light-driven WO₃/BiOBr heterojunction photocatalysts for oxidative coupling of amines to imines: Energy band alignment and mechanistic insight. *Journal of colloid and interface science*, 560, 213-224. (Scopus)

Phanichphant, S., Nakaruk, A., Chansaenpak, K., & **Channei, D.** (2019). Evaluating the photocatalytic efficiency of the BiVO₄/rGO photocatalyst. *Scientific Reports – Nature*, 9, 1–9. (Scopus)

Channei, D., Chansaenpak, K., Jannoey, P., & Phanichphant, S. (2019). The staggered heterojunction of CeO₂/CdS nanocomposite for enhanced photocatalytic activity. *Solid State Sciences*, 96, 105951 (1–8). (Scopus)

Trinh, D. T. T., Khanitchaidecha, W., **Channei, D.**, & Nakaruk, A. (2019). Synthesis, characterization and environmental applications of bismuth vanadate. *Research on Chemical Intermediates*, 1–43. (Scopus)

Channei, D., Nakaruk, A., Khanitchaidecha, W., Jannoey, P., & Phanichphant, S. (2019). Hybrid high-porosity rice straw infused with BiVO₄ nanoparticles for efficient 2-chlorophenol degradation. *International Journal of Applied Ceramic Technology*, 1–9. (Scopus)

Channei, D., Nakaruk, A., Jannoey, P., & Phanichphant, S. (2019). Preparation and characterization of Pd modified CeO₂ nanoparticles for photocatalytic degradation of dye. *Solid State Sciences*, 87, 9–14. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ
5.9 ลิทธิบัตร
5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....ดวงดาว จันทน์เนย.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงดาว จันทน์เนย)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.เมธา รัตนกรพิทักษ์
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr.Metha Rutnakornpituk

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Intranasorn W, <u>Rutnakornpituk M</u>, Rutnakornpituk B. (2022). Reusable poly(2-acrylamido-2-methylpropanesulfonic acid)-grafted magnetic nanoparticles as anionic nano-adsorbents for antibody and antigen, International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials. 1-11. DOI: 10.1080/00914037.2022.20422882. (Scopus) Mahanitipong U, <u>Rutnakornpituk M</u>. (2022). Palladium-immobilized polymer-coated magnetic nanocomposites as reusable catalysts for the reduction of 4-nitrophenol, Polymer International. 1-8, DOI:10.1002/pi.6375 (Scopus) Deepuppha, N, Khadsai, S, Rutnakornpituk, B, Kielar, F, <u>Rutnakornpituk, M</u>. (2021). Reusable pectin-coated magnetic nanosorbent functionalized with an aptamer for highly selective Hg²⁺ detection. Polymers for Advanced Technologies.1 –11. DOI: 10.1002/pat.5254. (Scopus) Khadsai, S, Seeja, N, <u>Rutnakornpituk, M</u>, Vilaivan, T, Nakkuntod, M, Suwankitti, W, Kielar, F, Rutnakornpituk, B. (2021). Selective enrichment of zein gene of maize from cereal products using magnetic support having pyrrolidinyl peptide nucleic acid probe. Food Chemistry. 338: 127812. (Scopus) Deepuppha, N, Thongsaw, A, Rutnakornpituk, B, Chaiyasith, WC, <u>Rutnakornpituk, M</u>. (2020). Alginate-based magnetic nanosorbent immobilized with aptamer for selective and high adsorption of Hg²⁺ in water samples .Environmental Science and Pollution Research. 27(11): 12030-12038. (Scopus) Paenkaew, S, Kajornpra, T, <u>Rutnakornpituk, M</u>. (2020). Water dispersible magnetite nanocluster coated with thermo-responsive thiolactone-containing copolymer. Polymers for Advanced Technologies. 1–7. DOI :10.1002/pat.4864. (Scopus)

Paenkaew, S, Mekkapat, S, Boonthip, C, Deepuppha, N, Rutnakornpituk, B, Wichai, U, **Rutnakornpituk, M.** (2020). Design of polyester structure in amphiphilic copolymer coated on magnetite nanoparticle :Effect on loading and sustaining release of indomethacin. Surfaces and Interfaces. 20: 100523. (Scopus)

Deepuppha, N, Kadnaim, A, Rutnakornpituk, B, **Rutnakornpituk, M.** (2020). Poly(ester urethane-(crosslinked carboxymethylchitosan as a highly water swollen hydrogel. Journal of Metals, Materials and Minerals. 30(1): 48-56. (Scopus)

Deepuppha, N, Khadsai, S, Rutnakornpituk, B, Wichai, U, **Rutnakornpituk, M.** (2019). Multiresponsive poly(N-Acryloyl glycine-(based nanocomposite and its drug release characteristics. Journal of Nanomaterials. 8252036, 1-12. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ (Organic Chemistry of Polymer) สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2564.

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สติปัญญา 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(รองศาสตราจารย์ ดร. เมธา รัตนกรพิทักษ์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

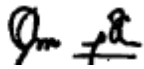
ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย วิชัย

(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Uthai Wichai

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Laolob, T, Bunyapraphatsara, N, Waranuch, N, Pongcharoen, S, Punyain, W, Chancharunee, S, Sakchaisri, K, Pratuangdejkul, J, Chongruchiroj, S, Kielar, F, <u>Wichai, U.</u> (2021). Enhancement of Lipolysis in 3T3-L1 Adipocytes by Nitroarene Capsaicinoid Analogs. Natural Product Communications. 161: (1–13). (Scopus) Sujittra, P, Mekkapat, S, Bunthip, C, Deepuppha, N, Rutnakornpituk, B, <u>Wichai, U.</u>, Rutnakornpituk, M.(2020). Design of polyester structure in amphiphilic copolymer coated on magnetite nanoparticle :Effect on loading and sustaining release of indomethacin. Surfaces and Interfaces. 20: 100523-100530. (Scopus) Deepuppha, N, Khadsai, S, Rutnakornpituk, B, <u>Wichai, U.</u>, Rutnakornpituk, M. (2019). Multiresponsive poly(N-Acryloyl glycine)-based nanocomposite and its drug release characteristics. Journal of Nanomaterials. 8252036: 1-12. (Scopus) Paengphua, P, <u>Wichai, U.</u>, Chancharunee, S. (2019). An Efficient Synthesis of Imidazo[1, 2-a]pyridines .Naresuan University Journal :Science and Technology. 27(3): 43-54. (TCI กลุ่ม 1) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม
5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)
5.5 งานแปล
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ
5.9 ลิทธิบัตร
5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทัย วิชัย)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

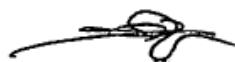
ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มาสวัสดิ์
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Prinya Masawat

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Kheamphet, P, <u>Masawat, P.</u> (2022). A simple and cost-effective smartphone-based digital imaging device for the quantification of selected heavy metals in Thai rice. Analytical Methods, 14, 165-173. (Scopus) Wongthanyakram, J, Kheamphet, P, <u>Masawat, P.</u> (2020). Fluorescence determination acrylamide in snack, seasoning, and refreshment food samples with an iOS gadget-based digital imaging colorimeter .Food Analytical Method, 13, 2290-2300 .(Scopus) Wongthanyakram, J, Harfield, A, <u>Masawat, P.</u> (2019). A smart device-based digital image colorimetry for immediate and simultaneous determination of curcumin in turmeric. Computers and Electronics in Agriculture. 166, 104981. (Scopus) Wongthanyakram, J, <u>Masawat, P.</u> (2019). Rapid low-cost determination of Lead(II) in cassava by an iPod-based digital imaging colorimeter. Analytical Letters. 523, (550-561). (Scopus) จุฑาทิพย์ วงษ์ฉัตรกรรม, <u>ปริญญา มาสวัสดิ์</u> การหาสภาวะที่เหมาะสม ในการวิเคราะห์ห่อคริล่าไมด์ โดยใช้เครื่องมือโครเพลทรีดเดอร์. การประชุมวิชาการระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 19 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่, 10 พฤษภาคม 2562. 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา <u>ปริญญา มาสวัสดิ์</u>. เทคโนโลยีการตรวจวัดที่อาศัยอุปกรณ์อัจฉริยะสำหรับการวิเคราะห์อาหารสมุนไพร และโลหะหนัก :เทคนิคใหม่สำหรับงานด้านเคมีวิเคราะห์ .ห้างหุ้นส่วนจำกัด 64 การพิมพ์ กรุงเทพฯ: 173 หน้า; 2564 <u>ปริญญา มาสวัสดิ์</u>. เอกสารคำสอนรายวิชา 256556 เครื่องมือทางเทคนิคสเปกโทรสโกปีขั้นสูง ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 168 หน้า; 2563

3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) 5.5 งานแปล 5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญา มาสวัสดิ์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ สุภาพพร้อม

(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr.Chaturong Suparpprom

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Suparpprom, C, Vilaivan, T. (2022). Perspectives on conformationally constrained peptide nucleic acid (PNA): insights into the structural design, properties and applications. RSC Chemical Biology. In press. Yukhet, P, Buddhachat, K, Vilaivan, T, <u>Suparpprom, C.</u> (2021). Isothermal Detection of Canine Blood Parasite Ehrlichia canis (Utilizing Recombinase Polymerase Amplification Coupled with Graphene Oxide Quenching- Based Pyrrolidinyl Peptide Nucleic Acid. Bioconjugate Chemistry. 32(3): 523-532. Wongrainrot, N, Songsilawat, P, Sahakitpichan, P, <u>Suparpprom, C.</u> Vorasingha, A. (2020). Tranesterification of natural vegetable oil over the divalent and trivalent metals as a heterogeneous catalyst. Proceedings : The Pure and Applied Chemistry International Conference. (PACCON2020). CS82- CS86. Impact forum, Muang Thong Thani, Nonthaburi, Thailand. Yukhet, P, Chaithongdee, W, Sansomwong, S, Sahakitpichan, P, <u>Suparpprom, C.</u> Vorasingha, A. (2019). Bioester production via a continuous process using a solid catalyzed transesterification of Plukenetia volubilis oil .Proceedings :The Pure and Applied Chemistry International Conference. (PACCON2020). OR77-OR82. BITEC, Bangkok, Thailand. Kharmsri N, <u>Suparpprom C.</u> Vorasingha A. (2019). Co-Solvent Transesterification Production of Bioester from Pinari Oil using Metal Oxide as Heterogeneous Catalyst. Proceedings: The 1 st Thailand Biorefinery Conference "The Future of Biorefinery for Thailand 4.0" Suranaree University of Technology. 43-46. Nakhon Ratchasima, Thailand, July 2019, 25-26. Poosri, S, Thilavech, T, Pasukamonset, P, <u>Suparpprom, C.</u> Adisakwattanae, S. (2019). Studies on Riceberry rice (<i>Oryza sativa</i> L.) extract on the key steps related to carbohydrate

and lipid digestion and absorption :A new source of natural bioactive substances. NFS Journal. 17: 17-23.

Chayaratanasin, P., Caobi, A., Suparpprom, C., Saenset, S., Pasukamonset, P., Suanpairintr, N., Barbieri, M.A., Adisakwattana, S. (2019). *Clitoria ternatea* flower petal extract inhibits adipogenesis and lipid accumulation in 3T3-L1 preadipocytes by downregulating adipogenic gene expression. Molecules. 24(10): 1894.

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 ลิขสิทธิ์

5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ สุภาพพร้อม)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.บุญจิรา รัตนกรพิทักษ์
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Boonjira Rutnakornpituk

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Inthanusorn, W, Rutnakornpituk M, <u>Rutnakornpituk, B.</u> (2022). Reusable poly(2-acrylamido-2-methylpropanesulfonic acid)-grafted magnetic nanoparticles as anionic nano-adsorbents for antibody and antigen. International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials. 1-10. (Scopus) <u>Rutnakornpituk, B.</u>, Boonthip, C, Sutham, S, Rutnakornpituk, M. (2021). Glucosinolate compound and antioxidant activity of fresh green cabbage and fermented green cabbage products. NU International Journal of Science. 18(1): 62-75. (TCI กลุ่ม 1) Deepuppha, N, Khadsai, S, <u>Rutnakornpituk, B.</u>, Kielar, F, Rutnakornpituk, M. (2021) . Reusable pectin-coated magnetic nanosorbent functionalized with an aptamer for highly selective Hg²⁺ detection. Polymer Advance Technology. 32: 2207-2217. (Scopus) Khadsai, S, Seeja, N, Rutnakornpituk, M, Vilaivan, T, Nakkuntod, M, Suwankitti, W, Kielar, F, <u>Rutnakornpituk, B.</u> (2021). Selective enrichment of zein gene of maize from cereal products using magnetic support having pyrrolidinyI peptide nucleic acid probe. Food Chemistry. 338: 1-8. (Scopus) Deepuppha, N, Kadnaim, A, <u>Rutnakornpituk, B.</u>, Rutnakornpita, M. (2020). Poly(esterurethane)-crosslinked carboxymethylchitosan as a highly water swollen hydrogel. . Journal of Metals, Materials and Minerals. 30(1): 48-56. (Scopus) Deepuppha, N, Thongsaw, A, <u>Rutnakornpituk, B.</u>, Chaiyasith, WC, Rutnakornpituk, M. (2020). Alginate-based magnetic nanosorbent immobilized with aptamer for selective and high adsorption of Hg²⁺ in water samples. Environmental Science and Pollution Research. 27: 12030-12038. (Scopus) Sujittra, P, Mekkapat, S, Bunthip, C, Deepuppha, N, <u>Rutnakornpituk, B.</u>, Wichai, U, Rutnakornpituk, M. (2020). Design of polyester structure in amphiphilic copolymer

coated on magnetite nanoparticle :Effect on loading and sustaining release of indomethacin. Surfaces and Interfaces. 20: 100523-100530. (Scopus)

Deepuppha, N, Khadsai, S, **Rutnakornpituk, B**, Wichai, U, Rutnakornpituk, M. (2019). Multiresponsive poly(N-Acryloyl glycine)-based nanocomposite and its drug release characteristics. Journal of Nanomaterials. 8252036: 1-12. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

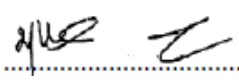
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม


 ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญจิรา รัตนกรพิทักษ์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.วิภารัตน์ เชื้อชวด ชัยสิทธิ์

(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Wipharat Chuachud Chaiyasith

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Chaikhan, P, Udnan, Y, Ampiah-Bonney, RJ, <u>Chaiyasith, WC.</u> (2022). Fast sequential multi element analysis of lead and cadmium in canned food samples using effervescent tablet-assisted switchable solvent based liquid phase microextraction (EA-SS-LPME) coupled with high-resolution continuum source flame atomic absorption spectrometry (HR-CS-FAAS). Food Chemistry. 375: 131857. (Scopus) Chaikhan, P, Udnan, Y, Sananmuang, R, Ampiah-Bonney, RJ, <u>Chaiyasith, WC.</u> (2021). Magnetic dispersive solid phase extraction using recycled-graphite tubes for GO-Fe₃O₄ dithizone composite combined with FAAS for determination of lead in environmental samples. Analytical Sciences. 37: 1015-1021 .(Scopus) Chaikhan, P, Udnan, Y, Sananmuang, R, Ampiah-Bonney, RJ, <u>Chaiyasith, WC.</u> (2021). Air-assisted solvent terminated dispersive liquid–liquid microextraction)AA-ST-DLLME (for the determination of lead in water and beverage samples by graphite furnace atomic absorption spectrometry. Microchemical Journal. 162, 105828. (Scopus) Chaikhan, P, Udnan, Y, Sananmuang, R, Ampiah-Bonney, RJ, <u>Chaiyasith, WC.</u> (2020). A low-cost microfluidic paper-based analytical device (μPAD) with column chromatography preconcentration for the determination of paraquat in vegetable samples. Microchemical Journal. 159: 105355 .(Scopus) Sakanupongkul, A, Sananmuang .R, Udnan .Y, Ampiah-Bonney .RJ, <u>Chaiyasith, WC.</u> (2019). Speciation of mercury in water and freshwater fish samples by a two-step solidified floating organic drop microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. Food Chemistry. 277: 496-503. Thongsaw, A, Sananmuang, R, Udnan, Y, Ross, GM, <u>Chaiyasith, WC.</u> (2019). Speciation of mercury in water and freshwater fish samples using two-step hollow fiber liquid phase

microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. Spectrochimica Acta Part B :Atomic Spectroscopy. 152: 102-108. (Scopus)

Thongsaw, A, Udnan, Y, Ross, GM, Chaiyasith, WC. (2019). Speciation of mercury in water and biological samples by eco-friendly ultrasound-assisted deep eutectic solvent based on liquid phase microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. Talanta. 197: 310-318. (Scopus)

Thongsaw, A, Sananmuang, R, Udnan, Y, Ross, GM, Chaiyasith, WC. (2019). Dual-cloud point extraction for speciation of mercury in water and fish samples by electrothermal atomic absorption spectrometry. Spectrochimica Acta-Part B Atomic Spectroscopy. 160: 105685. (Scopus)

Thongsaw, A, Sananmuang, R, Udnan, Y, Ampiah-Bonney, RJ, Chaiyasith, WC. (2019). Immobilized activated carbon as sorbent in solid phase extraction with cold vapor atomic absorption spectrometry for the preconcentration and determination of mercury species in water and freshwater fish samples. Analytical Sciences. 35(11): 1195-1202. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

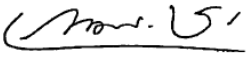
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 ลิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิภารัตน์ เชื้อขวด ชัยสิทธิ์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิกร ปัญญาอินทร์
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Wikorn Punyain

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์) Sadorn, K, Saepua, S, <u>Punyain, W</u>, Saortep, W, Choowong, W, Rachtaewee, P, Pittayakhajonwut, P. (2020). Chromanones and aryl glucoside analogs from the entomopathogenic fungus <i>Aschersonia confluens</i> BCC53152. <i>Fitoterapia</i>. 144: 104606. (Scopus) Intaraudom, C, <u>Punyain, W</u>, Bunbamrung, N, Dramaee, A, Boonruangprapa, T, Pittayakhajonwut, A. (2019). Antimicrobial drimane-phthalide derivatives from <i>Hypoxylon fendleri</i> BCC3248. <i>Fitoterapia</i>. 138: 104353. (Scopus) Meksawangwong, S, Gohil, B, <u>Punyain, W</u>, Pal, R, Kielar, F. (2019). Synthesis and investigation of a tris- cyclometalated iridium complex bearing a single quaternary ammonium group. <i>Inorganica Chimica Acta</i>. 497: 119066. (Scopus) Tummachote, J, <u>Punyain, W</u>, Thanomsak, S, Sirikulakajorn, A, Tomapatnaget, B. (2019). Colorimetric <i>N</i>-butyl-3,6-diamidecarbazole-based chemosensors for detection of fluoride and cyanide anions. <i>Spectrochimica Acta Part A :Molecular and Biomolecular Spectroscopy</i>. 214: 384–392. (Scopus) Meksawangwong, S, Gohil, B, <u>Punyain, W</u>, Pal, R, Kielar, F. (2019). Development of tris-cyclometalated iridium complexes for cellular imaging through structural modification. <i>Inorganica Chimica Acta</i>. 508: 119609. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา
3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... **วิกร ปัญญาอินทร์**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิกร ปัญญาอินทร์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายรุ้ง อวยพรกชกร
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Sairoong Ouypornkochagorn

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Thongkam, T, Hemavibool, K, Klamtet, J, <u>Ouypornkochagorn, S.</u> (2020). Potential adsorption of leonardite for heavy metal ions removal from aqueous solution. Srinakharinwirot Science Journal. 36(1): 177-188. (TCI กลุ่มที่ 1) Ouypornkonchakorn, T, <u>Ouypornkonchakorn, S.</u> (2019). In Vivo Estimation of Head Tissue Conductivities Using Bound Constrained Optimization. Annals of Biomedical Engineering, 47(7): 1575–1583 <u>Ouypornkonchakorn, S.</u>, Klamtet, J. (2019). Adsorption of cadmium from aqueous solution using leonardite-bentonite ceramic as adsorbent. NU International Journal of Science. 16(1): 12-23. (TCI กลุ่มที่ 1) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

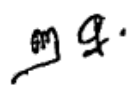
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายรุ้ง อวยพรกชกร)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนึ่งฤทัย สุพรม
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Nungruthai Suphrom

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Wattanachaiyingcharoen, W, Phanmuangma, W, Boonphong, S, <u>Suphrom, N.</u> Prasanpan, S .(2020) .Sex pheromone and pattern of mating communication of fireflies in subfamily Lampyridae (Coleoptera :Lampyridae.) PSRU Journal of Science and Technology. 5(2): 35-46. (TCI กลุ่มที่ 2) Chaiphut, M, Ross, S, Ross, G, <u>Suphrom, N.</u> Mahasaranon, S. (2020). Development of the mulch film from poly(lactic acid) incorporated natural fillers .Proceedings :The 1st International Conference on Advanced Materials for Printed Electronics and Sensors (ICAMPS2020) September 10-11, 2020, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. 33-38. Khantho, B, Ross, S, Ross, G, <u>Suphrom, N.</u> Mahasaranon, S. (2020). Preparation and characterization of biodegradable film based on poly)lactic acid (incorporate with herbal oil .Proceedings :The 1st International Conference on Advanced Materials for Printed Electronics and Sensors (ICAMPS2020) September 10-11, 2020, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. 27-32. Chaisutthi, C, Ross, S, Ross, G, <u>Suphrom, N.</u> Mahasaranon, S. (2020). Biodegradable polymer blend of poly(butylene succinate) and poly (lactic acid) with herbal oil for packaging applications. Proceedings :The 5th International Conference on Smart Materials and Nanotechnology (SmartMat@2020), December 1-4, 2020, Nongnooch Garden, Pattaya, Thailand .233-238. Tibkawin, N, <u>Suphrom, N.</u> Nuengchamnong, N, Khorana, N, Charoensit, P. (2021). Utilisation of <i>Tectona grandis</i> (teak) leaf extracts as natural hair dyes. Coloration Technolog. 00: 1–13. (Scopus)

Buakaew, W, Sranujit, RP, Noysang, C, Sangouam, S, **Suphrom, N**, Thongsri, Y, Potup, P, Usuwanthim, K. (2021). Evaluation of mouthwash containing *Citrus hystrix* DC., *Moringa oleifera* Lam. and *Azadirachta indica* A. Juss. leaf extracts on dental plaque and gingivitis. *Plants*. 10(6): 1153. (Scopus)

Nansu, W, Chaiwut, P, Ross, S, Ross, G, **Suphrom, N**, Mahasaranon, S. (2021). Developments of biodegradable polymer based on polylactic acid (PLA) with natural color extracts for packaging film applications. *Journal of Metals, Materials and Minerals*. 31(3): 127-133. (Scopus)

Luetragoon, T, Sranujit, RP, Noysang, C, Thongsri, Y, Potup, P, Somboonjun, J, Maichandi, N, **Suphrom, N**, Sangouam, S, Usuwanthim, K. (2021). Evaluation of anti-inflammatory effect of *Moringa oleifera* Lam. and *Cyanthillium cinereum* (Less) H. Rob. lozenges in volunteer smokes. *Plants*. 10(7): 1336. (Scopus)

Ngamdokmai, N, Paracha, TU, Waranuch, N, Chootip, K, Wisuitiprot, W, **Suphrom, N**, Insumrong, K, Ingkaninan, K. (2021). Effects of essential oils and some constituents from Ingredients of anti-cellulite herbal compress on 3T3-L1 adipocytes and rat aortae. *Pharmaceuticals*. 14(3): 253 . (Scopus)

Buakaew, W, Pankla Sranujit, R, Noysang, C, Thongsri, Y, Potup P, Nuengchamnong, N, **Suphrom, N**, Usuwanthim K. (2021). Phytochemical constituents of *Citrus hystrix* DC. leaves attenuate inflammation via NF- κ B signaling and NLRP3 inflammasome activity in macrophages. *Biomolecules*. 11(1): 105. (Scopus)

Charoensit, P, Sawasdipol, F, Tibkawin, N, **Suphrom, N**, Khorana, N. (2021). Development of natural pigments from *Tectona grandies* (teak) leaves :Agricultural waste material from teak plantations. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*. 19: 100365. (Scopus)

Ho, Y, **Suphrom, N**, Daowtak, K, Potup, P, Thongsri, Y, Usuwanthim, K. (2020) Anticancer effect of *Citrus hystrix* DC. leaf extract and its bioactive constituents citronellol and, citronellal on the triple negative breast cancer MDA-MB-231 cell Line. *Pharmaceuticals*. 13: 476.

Wisitpongpun, P, **Suphrom, N**, Potup, P, Nuengchamnong, N, Calder, PC Usuwanthim, K. (2020). In vitro bioassay-guided identification of bioactive compounds from *Moringa oleifera* Lam. Leaf against human breast cancer cells. *Pharmaceuticals*. 13: 464. (Scopus)

Fachrunniza, Y, Srivilai, J, Wisuitiprot, V, Wisuitiprot, W, **Suphrom, N**, Temkitthawon, P, Waranuch, N, Ingkaninan, K. (2020). *Tectona grandis*, a potential active ingredient for hair

growth promotion. Songklanakarin Journal of Science and Technology. 42(6): 1352-1359. (Scopus)

Luetragoon, T, Pankla Sranujit, R, Noysang, C, Thongsri, Y, Potup, P, **Suphrom, N**, Nuengchamnong, N, Usuwanthim, K. (2020). Anti-cancer effect of 3-hydroxy- β -ionone identified from *Moringa oleifera* Lam. leaf on human squamous cell carcinoma 15 cell line. Molecules. 25: 3563. (Scopus)

Sonyot, W, Lamlerththong, S, Luangsa-ard, JJ, Mongkolsamrit, S, Usuwanthim, K, Ingkaninan, K, Waranuch, N, **Suphrom, N**. (2020). In vitro antibacterial and anti-inflammatory effects of novel insect fungus *Polycephalomyces phaothaiensis* extract and its constituents against *Propionibacterium acnes*. Antibiotics. 9: 274. (Scopus)

Jumpathong, J, **Suphrom, N**, Dell, B, Khamsuk, K, Boonsrangsom, T, Poonpaiboonpipat, T. (2020). Screening of antibacterial activity of *Goniiothalamus calvicarpa* extracts against *Xanthomonas axonopodis* pv. citri *in vitro*. Chiang Mai University Journal of Natural Sciences. 19(2): 252-264. (Scopus)

Luetragoon, T, Sranujit, RP, Noysang, C, Thongsri, Y, Potup, P, **Suphrom, N**, Usuwanthim, K. (2020). Bioactive compounds in *Moringa oleifera* Lam. leaves inhibit the pro-inflammatory mediators in lipopolysaccharide- induced human monocyte- derived macrophages. Molecules. 25: 191. (Scopus)

Suphrom, N, Insumrong, K, Ingkaninan, K, Boonphong, S. (2019). Gas chromatography-mass spectrometry analysis and biological activities of hexane extract from *Boesenbergia xiphostachya* (Gagnep) Loes rhizome. Agriculture and Natural Resources. 53(5): 472-478. (Scopus)

Jumpathong, J, Nuengchamnong, N, Masin, K, Nakaew, N, **Suphrom, N**. (2019). Thin layer chromatography-bioautography assay for antibacterial compounds from *Streptomyces* sp. TBRC 8912, a newly isolated actinomycin D producer. Chiang Mai Journal of Science. 46(5): 839-849. (Scopus)

Duangjai, A, Nuengchamnong, N, Lee, LH, Goh, BH, Saokaew, S, **Suphrom, N**. (2019). Characterisation of an extract and fractions of *Azadirachta indica* flower on cholesterol lowering property and intestinal motility. Natural Product Research. 33(10): 1491-1494. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

2. ตำรา

3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) 5.5 งานแปล 5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

นพินิต สุพรรณ

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หนึ่งฤทัย สุพรรณ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตต์ เหมะวิบูลย์
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Khuanjit Hemavibool

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) <u>Hemavibool, K.</u>, Sansenya, T., and Nanan S. (2022) Enhanced Photocatalytic Degradation of Tetracycline and Oxytetracycline Antibiotics by BiVO₄ Photocatalyst under Visible Light and Solar Light Irradiation. <i>Antibiotics</i>. 11(6), 761. (Scopus) Thongkam, T., and <u>Hemavibool K.</u> (2022) A simple epoxy resin screen-printed paper-based analytical device for detection of phosphate in soil. <i>Anal. Methods</i>. 14(10), 1069. (Scopus) Chuenpratoom, T., <u>Hemavibool, K.</u>, Rermthong, K., and Nanan S. (2021) Removal of Lead by Merlinoite Prepared from Sugarcane Bagasse Ash and Kaolin: Synthesis, Isotherm, Kinetic, and Thermodynamic Studies, <i>Molecules</i>, 26(24), 7550. (Scopus) Chankhanittha, T, Komchoo, N, Senasu, T, Piriyanon .J, Youngme, S, <u>Hemavibool, K.</u>, Nanan, S. (2021). Silver decorated ZnO photocatalyst for effective removal of reactive red azo dye and ofloxacin antibiotic under solar light irradiation. <i>Colloids and Surfaces A : Physicochemical and Engineering Aspects</i>. 625: 127034. (Scopus) Senasu, T, Chankhanittha, T, <u>Hemavibool, K.</u>, Nanan, S. (2021). Solvothermal synthesis of BiOBr photocatalyst with an assistant of PVP for visible-light-driven photocatalytic degradation of fluoroquinolone antibiotics. <i>Catalysis Today</i>. 384: 209-227. (Scopus) Chankhanittha, T, Somaudon, V, Potiwat, T, <u>Hemavibool, K.</u>, Nanan, S. (2021). Preparation, characterization, and photocatalytic study of solvothermally grown CTAB-capped Bi₂WO₆ photocatalyst toward photodegradation of Rhodamine B dye. <i>Optical Materials</i>. 117: 111183 . (Scopus) Piriyanon, J, Chankhanittha, T, Youngme, S, <u>Hemavibool, K.</u>, Nijpanich, S, Juabrum, S, Chanlek, N, Nanan, S. (2021). Fabrication of MoS₂/Ag₃PO₄ S-scheme photocatalyst for

visible-light-active degradation of organic dye and antibiotic in wastewater. Journal of Materials Science :Materials in Electronics. 32(14): 19798-19819. (Scopus)

Senasu, T, Youngme, S, Hemavibool, K, Nanan, S. (2021). Sunlight-driven photodegradation of oxytetracycline antibiotic by BiVO₄ photocatalyst. Journal of Solid state Chemistry. 297: 122088. (Scopus)

Chankhanittha, T, Somaudon, V, Photiwat, T, Youngme, S, Hemavibool, K, Nanan, S. (2021). Enhanced photocatalytic performance of ZnO/ Bi₂WO₆ heterojunctions toward photodegradation of fluoroquinolone-based antibiotics in wastewater. Journal of Physics and Chemistry of Solids. 153: 109995. (Scopus)

Senasu, T, Chankhanittha, T, Hemavibool, K, Nanan, S. (2021). Visible-light-responsive photocatalyst based on ZnO/CdS nanocomposite for photodegradation of reactive red azo dye and ofloxacin antibiotic. Materials Science in Semiconductor Processing. 123(1): 105558 . (Scopus)

Thongkam, T, Hemavibool, K. (2020). An environmentally friendly microfluidic paper-based analytical device for simultaneous colorimetric detection of nitrite and nitrate in food product. Microchemical journal. 159: 105412. (Scopus)

Thongkam, T, Rungsirisakun, R, Hemavibool, K. (2020). A simple paper-based analytical device using UV resin screen-printing for the determination of ammonium in soil. Analytical Methods. 12(25): 4649-4656 . (Scopus)

Thongkam, T, Hemavibool, K, Klamtet, J, Ouypornkochagorn, S. (2020). Potential adsorption of leonardite for heavy metal ions removal from aqueous solution. Srinakharinwirot Science Journal. 36(1): 177-188. (TCI กลุ่มที่ 1)

Hemavibool, K, Klamtet, J. (2020). Removal of methylene blue dye from aqueous solution by adsorption on leonardite char. Naresuan University Journal : Science and Technology. 28(1): 82-93 (TCI กลุ่มที่ 1)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยจิตต์ เหมะวิบูลย์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา กล้าเทศ
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Jintana Klamtet

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) กานต์กนิษฐ์ สัมเพ็ชร, สกนธ์ชัย ชะนูนันท์ และ จันทนา กล้าเทศ. 2563. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์และการให้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. Proceeding การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทย :4.0 นวัตกรรมสร้างสรรค์สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 28-29 มิถุนายน 2561, S506-S520. กนิษฐกานต์ เบญจพลาภรณ์, สกนธ์ชัย ชะนูนันท์, จันทนา กล้าเทศ. 2563. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร . 22(3): 12-24 . กานต์กนิษฐ์ สัมเพ็ชร, สกนธ์ชัย ชะนูนันท์, จันทนา กล้าเทศ. 2563. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย . นเรศวร. 22(2): 49-61. พิมณิชา ทวีบท, สกนธ์ชัย ชะนูนันท์, จันทนา กล้าเทศ. 2563. การวิจัยปฏิบัติการเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 22(1): 147-161. เฉลิมพร เตชะพะโลกุล, สกนธ์ชัย ชะนูนันท์, จันทนา กล้าเทศ. 2562. การศึกษาการประยุกต์ห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของผู้เรียนในรายวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์วารสารชุมชนวิจัย. 13(3): 173-187. Ouypornkonchakorn, S, Klamtet, J. (2019). Adsorption of cadmium from aqueous solution using leonardite-bentonite ceramic as adsorbent. NU International Journal of Science. 16(1): 12-23. (TCI กลุ่ม 1)

Thongkam, T, Hemavibool, K, Klamtet, J, Ouypornkochagorn S. 2020. Potential adsorption of leonardite for heavy metal ions removal from aqueous solution.

Srinakharinwirot Science Journal. 36(1): 177-188. (TCI กลุ่มที่ 1)

Hemavibool, K, Klamtet, J. (2020). Removal of methylene blue dye from aqueous solution by adsorption on leonardite char. Naresuan University Journal : Science and Technology. 28(1): 82-93. (TCI กลุ่ม 1)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทนา กล้าเทศ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Wayakron Phetphaisit

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Ruamcharoen, J, <u>Phetphaisit, CW</u>, Ruamcharoen, P. (2022). Green rigid polyurethane foam from hydroxyl liquid natural rubbers as macro-hydroxyl polyols. Journal of Cellular Plastics. (Scopus) Sangnak, P., Seananud, P., Daniel, P., Ruamcharoen, P., <u>Phetphaisit, CW</u>. (2021). Antimicrobial film from PLA/NR-grafted-modified chitosan-chelated-silver ions blend. Reactive Functional Polymer. 169: 105073. (Scopus) <u>Phetphaisit, CW</u>, Sangnak, P., Seananud, P. (2020). Antimicrobial packaging made from cellulose/chitosan/modified chitosan-silver complex. Thammasat J Sci Technol. 28(5): 759-773. (TCI กลุ่ม 2) Janma V, <u>Phetphaisit CW</u>, (2020). The development and evaluation of stop motion animation characters mad of rubber. AJNU. 11(1): 77-88. (TCI กลุ่ม 1) <u>Phetphaisit, CW</u>, Wapanyakul, W, Phinyocheep, P. (2019). Effect of modified rubber powder on the morphology and thermal and mechanical properties of blown poly(lactic acid)-hydroxyl epoxidized natural rubber films for flexible film packaging. Journal of Applied Polymer Science, 136, 47503. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

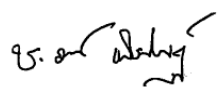
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(รองศาสตราจารย์ ดร.ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุไพศิษฐ์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

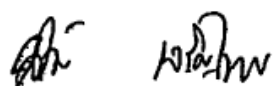
ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.นิภาภัทร เจริญไทย
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Nipaphat Charoenthai

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Luangpangai, A, Bhupaijit, P, Thountom, S, Charoenthai, N. Bongkarn, T. (2022). Sintering Temperature Effect on the Structural Phase, Microstructure and Electrical Properties of 0.92BNKLT-0.08BST Ceramics Prepared via the Solid State Combustion Method. Integrated Ferroelectrics. 222: 180-189. (Scopus) Kornphoma, C, Bhupaijitb, P, Malab, L, Bongkarn, T, Charoenthai, N. (2021). The Effect of Cu²⁺ Substitution on the Properties of BNKLT Lead-Free Ceramics Fabricated by the Solid-State Combustion Technique. Integrated Ferroelectrics. 214: 46-55. (Scopus) Khanantong, C, Charoenthai, N. Wacharasindhu, S, Sukwattanasinitt, S, Yimkaew, W, Traiphon, N, Traiphon, R. (2020). Achieving reversible thermochromism of bisdiynamide polydiacetylene via self-assembling in selected solvents. Colloids and Surfaces A. 603: 125225. (Scopus) Charoenthai, N. Yomma, N. (2019). Effect of Annealing Temperature and Solvent on the Physical Properties and Photocatalytic activity of Zinc Oxide Powder Prepared by Green Synthesis Method. Materials Today: Proceedings. 174: 1386-1395. (Scopus) Khanantong, C, Charoenthai, N. Kielar, F, Traiphon, N, Traiphon, R. (2019). Influences of bulky aromatic head group on morphology, structure and color-transition behaviors of polydiacetylene assemblies upon exposure to thermal and chemical stimuli. Colloids and Surfaces A. 561: 226-235. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา
3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) 5.5 งานแปล 5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิภาภัทร เจริญไทย)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยuthพงษ์ อุดแน่น
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Yuthapong Udnan

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Chaikhan, P, <u>Udnan, Y</u>, Sananmuang, R, Ampiah-Bonney, RJ, Chaiyasith, WC. (2021). Air-assisted solvent terminated dispersive liquid-liquid microextraction)AA-ST-DLLME (for the determination of lead in water and beverage samples by graphite furnace atomic absorption spectrometry. Microchemical Journal. 162: 105828. (Scopus) Chaikhan, P, <u>Udnan, Y</u>, Sananmuang, R, Ampiah-Bonney, RJ, Chaiyasith, WC. (2020). A low-cost microfluidic paper-based analytical device)μPAD (with column chromatography preconcentration for the determination of paraquat in vegetable samples. Microchemical Journal. 159: 105355. (Scopus) Thongsaw, A, <u>Udnan, Y</u>, Ross, GM, Chaiyasith, WC. (2019). Speciation of mercury in water and biological samples by eco-friendly ultrasound-assisted deep eutectic solvent based on liquid phase microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. Talanta. 197: 310-318. (Scopus) Thongsaw, A, Sananmuang, R, <u>Udnan, Y</u>, Ross, GM, Chaiyasith, WC. (2019). Speciation of mercury in water and freshwater fish samples using two-step hollow fiber liquid phase microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. Spectrochimica Acta Part B :Atomic Spectroscopy. 152: 102-108. (Scopus) Sakanupongkul, A, Sananmuang, R, <u>Udnan, Y</u>, Richmond, J, Bonney, A, Chaiyasith, WC. (2019). Speciation of mercury in water and freshwater fish samples by a two-step solidified floating organic drop microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. Food Chemistry. 277: 496-503. (Scopus) Thongsaw, A, Sananmuang, R, <u>Udnan, Y</u>, Ross, GM, Chaiyasith, WC. (2019). Dual-cloud point extraction for speciation of mercury in water and fish samples by electrothermal

atomic absorption spectrometry. Spectrochimica Acta Part B :Atomic Spectroscopy. 160: 105685. (Scopus)

Thongsaw, A, Sananmuang, R, Udnan, Y, Ampiah-Bonney, RJ, Chaiyasith, WC. (2019). Immobilized activated carbon as sorbent in solid phase extraction with cold vapor atomic absorption spectrometry for the preconcentration and determination of mercury species in water and freshwater fish samples. Analytical Sciences. 35(11): 1195-1202. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

-

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 ลิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธพงษ์ อดแน่น)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสา เจนรุ่งโรจน์สกุล
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Wanwisa Janrungroatsakul

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Thanomsak, S, Insombat, C, Chaiyo, P, Tuntulani, T, <u>Janrungroatsakul, W.</u> (2021). Fabrication of a paper-based sensor from graphene quantum dots coated with a polymeric membrane for the determination of gold(III) ions, Analytical Methods. 13(40): 4785-4792. (Scopus) Insombat, C, Kaewnak, W, <u>Janrungroatsakul, W.</u> (2021). Study the optical properties of GQDs/AgNPs nanosensor for paraquat detection. Burapha Science Journal. 26(1): 200–212. (TCI กลุ่มที่ 1) <u>Janrungroatsakul, W.</u>, Sawangsri, S, Wimonpun, B, Kaewkul, P, Thanomsak, S, Thongkum, D. (2020). Development of potentiometric sensors based on neutral carrier and their properties for silver ion. PSRU Journal of Science and Technology. 5(2): 114–127. (TCI กลุ่มที่ 2) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

วันวิสา

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสา เจริญโรจน์สกุล)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภัตรา ประทุมชาติ
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Supatra Pratumshat

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์) Ketprasit, T, Bunrueang, J, <u>Pratumshat, S.</u> (2021). Preparation and characterization of biodegradable nursery pots from thermoplastic starch of pineapple starch and polymer. Proceedings of the 12th National Science Research Conference. 6-7 May 2021, 329-338. Watanuki, S, <u>Pratumshat, S.</u> (2021). Surface treatment of hemp fiber and core on mechanical property of poly(lactic acid) / (hemp composite). Proceedings of the 12th National Science Research Conference. 6-7 May 2021, 362-373. Suttipong, N, Paramee, N, <u>Pratumshat, S.</u> (2019). Mechanical and Thermal Properties of Polypropylene Composites with Fibrous and Non-Fibrous from Pineapple leaf. Proceeding The 11th Science Research Conference, 23-24 May 2019, Srinakharinwirot University, 805-813. Santisumranvilai, T, Phutthisa, T, <u>Pratumshat, S.</u> (2020). Investigation of Xylitol and Xorbitol Derivatives on Mechanical and Thermal Properties of Polypropylene Fibers. Proceedings :Pure and Applied Chemistry International Conference. February 13- 14, 2020. Bangkok Thailand, PC186-PC191. Mitchell, GR, <u>Pratumshat, S.</u>, Olley, RH. (2019). Polyethylene and the nucleating agent :Dibenzylidene sorbitol, a neutron scattering study. Applied Mechanics and Materials. 890: 199-204. (Scopus) Suaduang, N, Ross, S, Ross, GM, <u>Pratumshat, S.</u>, Mahasaranon, S. (2019). The physical and mechanical properties of biocomposite films composed of poly(lactic acid) with spent coffee grounds. Key Engineering Materials. 824: 87-93. (Scopus) Suaduang, N, Ross, S, Ross, GM, <u>Pratumshat, S.</u>, Mahasaranon, S. (2019). Effect of spent coffee grounds filler on the physical and mechanical properties of poly(lactic acid) bio-composite films. Materials Today :Proceedings. 17(Part 4): 2104-2110. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุนานข้อมูลที่ดีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) 5.5 งานแปล 5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

สุภัทรา ประทุมชาติ

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภัทรา ประทุมชาติ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา รอส
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Sukunya Ross

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Kongprayoon, A, Ross, GM, Mahasaronon, S, <u>Ross, S.</u> (2020). Biocompatible microgel based on poly(lactic acid) and beta-cyclodextrin for drug release Proceeding :PACCON2020 Pure and Applied Chemistry International Conference. February 13- 14, 2020, Bangkok, Thailand. Sukkerd, Y, Ross, GM, Bunyodom, W, Sittichokechaiwut, A, <u>Ross, S.</u> (2020). Tissue engineering scaffold of chitosan/silk fibroin/poly(vinyl alohol) for dental bone regeneration : Effect of crosslinker. PCT10. 47-53. Kumkun, P, Ross, GM, Mahasaronon, S, Tuancharoensri, N, <u>Ross, S.</u> (2019). Crosslinked-PVA/SS electrospun nanofibers potential use for skin tissue regeneration :Effect of crosslinker loading on morphology. PCT9. 80-85. Sonjan, S, Ross, GM, Mahasaronon, S, <u>Ross, S.</u> (2019). Fabrication and characterization of semi-interpenetrating network hydrogel scaffold of poly(2-hydroxyethyl methacrylate)/sericin for skin tissue regeneration :The effect of sericin loading. PCT9. 74-79. Pinthong, T, <u>Ross, S.</u> Mahasaronon, S, Ross, GM. (2019). The comparison of swelling and surface absorption performance of non-porous and porous hydrogels. PCT9. 33-37. Daengmankhong, J, <u>Ross, S.</u> Mahasaronon, S, Chang, HT, Ross, GM. (2019) Highly selective release of charged species from pH- responsive unibody core- shell particles. Proceeding :Polymer International Conference of Thailand 2019, Bangkok Thailand. Waisarikit, A, <u>Ross, S.</u> Ross, GM, Udee, N, Mahasaronon, S. (2019). Study of the Machine Parameter of FDM 3D-Printing for Fabricate Prosthetic Arms. Proceeding :PACCON 2019 Pure and Applied Chemistry International Conference. February 7-9, 2019, Bangkok Thailand, 136–141.

Boontha, T, **Ross, S**, Ross, GM, Mahasaranon, S. (2019). Development of Paper Packaging from Bagasse Fiber Modified with Natural Rubber Latex .Proceeding :PACCON 2019 Pure and Applied Chemistry International Conference. February 7-9, 2019, Bangkok Thailand, 125–130.

Sonjan, S, Ross, GM, Mahasaranon, S, Sinkangam, B, Intanon, S, **Ross, S**. (2021). Biodegradable Hydrophilic Film of Crosslinked PVA/Silk Sericin for Seed Coating :The Effect of Crosslinker Loading and Polymer Concentration. Journal of polymers and the environment. 29(1): 323-334. (Scopus)

Ross, S, Wu, RS, Wei, SC, Ross, G, Chang, HT. (2020). The analytical and biomedical applications of carbon dots and their future theranostic potential. Journal of Food and Drug Analysis. 28: 677-695. (Scopus)

Kumkun, P, Tuancharoensri, N, Ross, G, Mahasaranon, S, Jongjitwimol, J, Topham, PD, **Ross, S**. (2019). Green fabrication route of robust, biodegradable silk sericin and poly(vinyl alcohol) (electrospun nanofibrous scaffolds. Polymer International. 68(11): 1903– 1913 . (Scopus)

Daengmankhong, J, **Ross, S**, Mahasaranon, S, Chang, HT, Ross, GM. (2019). Effect of Precursor Structure on Unibody Core-Shell Properties and the in-vitro Study of a Dual Anti-drug /Drug System. Material Today :Proceedings .17(4): 1964-1970. (Scopus)

Suaduang, N, **Ross, S**, Ross, GM, Pratumshat, S, Mahasaranon, S. (2019). The physical and mechanical properties of biocomposite films composed of poly(lactic acid) with spent coffee grounds. Key Engineering Materials. 824: 87-93. (Scopus)

Suaduang, N, **Ross, S**, Ross, GM, Pratumshat, S, Mahasaranon, S. (2019). Effect of spent coffee grounds filler on the physical and mechanical properties of poly(lactic acid) biocomposite films. Materials Today :Proceedings.17(Part 4): 2104-2110. (Scopus)

Nansu, W, **Ross, S**, Ross, GM, Mahasaranon, S. (2019). Effect of crosslinking agent on the physical and mechanical properties of a composite foam based on cassava starch and coconut residue fiber. Materials Today :Proceedings. 17: 2010–2019. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

สุกัญญา รอส, วัสดุชีวภาพ พิมพ์ครั้งที่ 1 พิษณุโลก :สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561; ISBN 978-616-426-119-8, ISBN e-book 978-616-426-118-1, สพน .0522561, 206 หน้า

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา รอส)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ บุญผ่อง
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Surat Boonphong

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Kidruangphokin, M, Suphrom, N, Thanyawasit, P, Thammasorn, P, & Boonphong, S.m. (2022). α-Glucosidase inhibitory activity of styrylpyrone and flavonoids isolated from <i>Alpinia mutica</i> Roxb. Seed. Medicinal Plants-International Journal of Phytomedicines and Related Industries. 14(3): 441-447. (SCOPUS) Wattanachaiyingcharoen W, Phanmuangma W, Boonphong S, Suphrom N, Prasanpan S. (2020). Sex pheromone and pattern of mating communication of fireflies in subfamily Lampyrinae (Coleoptera: Lampyridae). PSRU Journal of Science and Technology. 5(2): 35-46. (TCI กลุ่ม 2) Suphrom, N, Insumrong, K, Ingkaninan, K, Boonphong, S. (2019). Gas chromatography-mass spectrometry analysis and biological activities of hexane extract from <i>Boesenbergia xiphostachya</i> (Gagnep) Loes. Rhizome. Agriculture and Natural Resources. 53(5): 472-478. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ บุญผ่อง)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรวรรณ กฤตสุนันท์กุล
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Orawan Kritsunankul

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Kwannak, N, Buasathian, A, Kritsunankul, C, <u>Kritsunankul, O.</u> (2020). Determination of peroxide value in frying vegetable oil and gum samples by small-scale titrimetric method. Proceeding :Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON 2020) FA68-FA71. Nonthaburi :February 13– 14, 2020, at Impact Forum, Impact Muang Thong Thani, Nonthaburi, Thailand, Organized by Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Thammasat University and the Chemical Society of Thailand (CST). Srinuan, C, <u>Kritsunankul, O.</u>, Singanusong, R. (2020). Effect of extraction conditions on lecithin from rice bran gum and soybean gum .Proceeding :The 5th RSU National and International Research Conference on Science and Technology, Social Science, and Humanities 2020 (RSUSSH 2020) 588- 595. Bangkok :1 May 2020, at the Student Center Building, Rangsit University, Thailand. Naiyana, N, Khanchompooi, W, Srinuan, C, <u>Kritsunankul, O.</u>, Singanusong, R. (2020). Low power ultrasound-assisted extraction of lecithin from rice bran gum. Proceeding : The International Conference on Food and Applied Bioscience. 36-42. Chiangmai :Chiangmai University. 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณณ กฤตสุนันท์กุล)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รตนนท์ โชติมา

(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Ratanon Chotima

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. งานวิจัย

1.1 รายงานการวิจัย

1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

Pinchaipat, B, Thaempayak, N, Chotima, R, Songsasen, A. (2021). Synthesis, characterization and DNA binding study of silver (I) complexes with 2'-thiazolylazo aminoanisole compounds (TAAA). Naresuan University Journal: Science and Technology. 29(4): 62-72. (TCI กลุ่ม 1)

Wongsuwan, S, Chatwichien, J, Pinchaipat, P, Kumphune, S, Harding, DJ, Harding, P, Boonmak, J, Youngme, S, Chotima, R. (2021). Synthesis, characterization and anticancer activity of Fe (II) and Fe (III) complexes containing N-(8-quinoly) salicylaldehyde Schiff base ligands. Journal of Biological Inorganic Chemistry. 26: 327-329. (Scopus)

Pinchaipat B, Khudkham T, Wongsuwan S, Chotima R, Chainok K, Pila T. (2021). The novel zinc (II) complex with dibromo substituted Schiff base and its biological activity. Materials Letters. 293: 129749. (Scopus)

Seenak, P, Kumphune, S, Malakul, W, Chotima, R, Nernpermpisooth, N. (2021). Pineapple consumption reduced cardiac oxidative stress and inflammation in high cholesterol diet-fed rats. Nutrition and Metabolism. 18: 36. (Scopus)

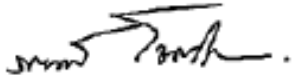
Phiromphu, N, Suramitr, S, Chotima, R, Boonseng, B, Songsasen, A, Piyasaengthong, A. (2020). Azine-hydrazone Tautomerism of Thiazolylazo Pyridine Compound : Synthesis, Structural Determination, and Biological Activities. Journal of Molecular Structure. 1230. (Scopus)

Chotima, R, Boonseng, B, Piyasaengthong, A, Songsasen, A, Chainok, K. (2019). Crystal structure of 3-[2-(1,3- thiazol- 2- yl) diazen- 1- yl]pyridine- 2,6- diamine monohydrate Acta Crystallographica Section E. 74: 563-565. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) 5.5 งานแปล 5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รตนนท์ โชติมา)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

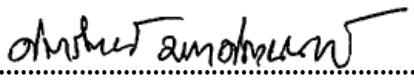
ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรรัตน์ มหาสารนนท์
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Sararat Mahasaronon

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Suaduang, N, Ross, S, Ross, GM, Pratumshat, S, Mahasaronon, S. (2019). The physical and mechanical properties of biocomposite films composed of poly(lactic acid) with spent coffee grounds. Key Engineering Materials. 824: 87-93. (Scopus) Suaduang, N, Ross, S, Ross, GM, Pratumshat, S, Mahasaronon, S. (2019). Effect of spent coffee grounds filler on the physical and mechanical properties of poly(lactic acid) bio-composite films. Materials Today :Proceedings. 17(Part 4): 2104-2110. (Scopus) Nansu, W, Ross, S, Ross, GM, Mahasaronon, S. (2019). Effect of crosslinking agent on the physical and mechanical properties of a composite foam based on cassava starch and coconut residue fibers. Materials Today :Proceedings. 17: 2010–2019 .(Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)
5.5 งานแปล
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ
5.9 สิทธิบัตร
5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรรัตน์ มหาศรานนท์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ว่าที่ร้อยตรี ดร. อนุสรณ์ วรสิงห์
(ภาษาอังกฤษ) : Acting Sub Lt. Dr. Anusorn Vorasingha

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Wongrainrot, N, Songsilawat, P, Sahakitpichan, P, Suparpprom, C, <u>Vorasingha, A.</u> (2020). Tranesterification of natural vegetable oil over the divalent and trivalent metals as a heterogeneous catalyst. Proceedings : The Pure and Applied Chemistry International Conference. (PACCON2020). CS82- CS86. Impact forum, Muang Thong Thani, Nonthaburi, Thailand. Chatwan, T, Bongkotphet, T, <u>Vorasingha, A.</u> (2019). Model-Based Learning with Augmented Reality for Enhancing Mental Models in Covalent Bond Topic. Humanities and Social Sciences Journal of Graduate School, Volume 13, No.1, January-June, 266-281. (TCI กลุ่มที่ 2) Yukhet, P, Chaithongdee, W, Sansomwong, S, Sahakitpichan, P, Suparpprom, C, <u>Vorasingha, A.</u> (2019). Bioester production via a continuous process using a solid catalyzed transesterification of Plukenetia volubilis oil. Proceedings : The Pure and Applied Chemistry International Conference. (PACCON2020). OR77-OR82. BITEC, Bangkok, Thailand. Khamsri N, Suparpprom C, <u>Vorasingha A.</u> (2019). Co-Solvent Transesterification Production of Bioester from Pinari Oil using Metal Oxide as Heterogeneous Catalyst. Proceedings: The 1 st Thailand Biorefinery Conference "The Future of Biorefinery for Thailand 4.0" Suranaree University of Technology. 43-46. Nakhon Ratchasima, Thailand, July 2019, 25-26. 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรี ดร. อนุสรณ์ วรสิงห์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา อิ่มคำ พุฒคำ
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Ajchara Imkum Putkham

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) <u>Putkham, Al</u>, Chuakham, S, Chaiyachet, Y, Suwansopa, T, Putkham, A. (2022). Production of Bio-Calcium Oxide Derived from Hatchery Eggshell Waste Using an Industrial-Scale Car Bottom Furnace. Journal of Renewable Materials. 10(4): 1137-1151. (Scopus) Putkham, A, Suthasini, H, Thanaphun, S, <u>Putkham, Al</u>. (2021). Improvement of adsorption efficiency on carbon black derived from plastic waste pyrolysis. Life Sciences and Environment Journal. 22(1): 25-36. (TCI กลุ่ม 2) Chuakham, S, Putkham, A, <u>Putkham, Al</u>, Sukaranan, K. (2021). Synthesis of Sustainable and High Purity of Quicklime Derived from Calcination of Eggshell Waste in a Laboratory-Scale Rotary Furnace. Key Engineering Materials. 904: 419-426. (Scopus) Putkham, A, Ladhan, S, <u>Putkham, Al</u>. (2020). Changing of particle size and pore structures of calcium oxide during calcinations of industrial eggshell waste. Materials Sciences forum. 998: 90-95. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา อิมคำ พุฒคำ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ทองคำ
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Duangrat Thongkum

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) <u>Thongkum, D.</u>, Nomnuch, T., Chuenchomnakjad, S. (2021). Modified montmorillonite with alkylamine chloroanthraquinone as a colorimetric sensor for detection and separation of Cu^{2+} from an aqueous solution .Songklanakarin Journal of Science and Technology. 43(1): 222-228. (Scopus) Janrungruatsakul, W., Sawangsri, S., Wimonpun, B., Kaewkul, P., Thanomsak, S., <u>Thongkum, D.</u> (2020). Development of potentiometric sensors based on neutral carrier and their properties for silver ion. PSRU Journal of Science and Technology. 5(2): 114-127. Chuenchomnakjad, S., Sitama, N., <u>Thongkum, D.</u> (2020). Application of an electric resistance furnace for synthesis of Al-pillared montmorillonite. Srinakharinwirot University (Journal of Science and Technology). 12(24): 120-132. (TCI กลุ่มที่ 1) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... **ดวงรัชนี ทองคำ**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ทองคำ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุพิน ภูพวก
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Yupin Phuphuak

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์) Meimoun, J., Phuphuak, Y., Miyamachi, R, Miao, Y, Bria, M, Rousseau, C, Nogueira, G, Valente, A, Favrelle-Huret, A, Zinck P. 2022. Cyclodextrins Initiated Ring-Opening Polymerization of Lactide Using 4-Dimethylaminopyridine (DMAP) as Catalyst: Study of DMAP/β-CD Inclusion Complex and Access to New Structures. <i>Molecules</i>. 27(3): 1083. (Scopus) Watcharasing, S., Lamsunthia, S., Phuphuak, Y., Atipong, M., Pratumwal, Y., Kiattikomol, P. (2021). Smart Facility Advanced Separator: The International Petroleum Technology Conference (IPTC 2021) (Paper Number: IPTC-21492-MS), Kuala Lumpur, Malaysia. Phuphuak, Y., Loythaworn, T. (2019). Antifouling property and morphology of poly ethersulfone membrane blended with bio-based polymers .<i>Key Engineering Materials</i>. 824: 38-44. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

ผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนานาโนแคปซูลด้วยไบโอพอลิเมอร์บรรจุสารสกัดกัญชา และ
กระท่อมเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ ว่าจ้างโดย บริษัท บิวตี้ คอสเมติก จำกัด เลขที่สัญญาจ้าง
2565A014

ผลงานวิจัยเรื่อง Prototype Modification of Advance Production Separator ว่าจ้างโดย
บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด มหาชน (ปตท. สผ.) เลขที่สัญญาจ้าง 3900005389 และ
3900006216 (2019-2021)

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 ลิขสิทธิ์

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงาน
ทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทาง
วิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุพิน กุพวก)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชาติ เกิดผล
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Sutthichat Kerdphon

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Kerdphon, S., Jongcharoenkamol, J., Chatwichien, J., Singh, T., Channei, D., Choommongkol, V., Rithchumpon, P., Meepowpan, P. (2021). Microwave-Assisted Green Synthesis of 2,3-Dihydroquinazolinones under Base- and Catalyst-Free conditions. Chemistry Select. 6(19): 4661. (Scopus) Kerdphon, S., Sanghong, P., Chatwichien, J., Choommongkol, V., Rithchumpon, P., Singh, T., Meepowpan, P. (2020). Commercial Copper-catalyzed Aerobic Oxidation Synthesis of Quinazolinones from 2-Aminobenzamide and Methanol. European Journal of Organic Chemistry. 18: 2730. (Scopus) Ponra, S., Yang, J., Kerdphon, S., Andersson, P.G. (2019). Asymmetric Synthesis of Alkyl Fluorides: Hydrogenation of Fluorinated Olefins. Angewandte Chemie International Edition. 58: 9282. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชาติ เกิดผล)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ดร.สกุลนา วงศ์สายปิ่น
(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Sakunna Wongsapun

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) <u>Wongsapun, S.</u>, Theanjumpol, P, Muenmanee, N., Boonyakiat D., Funsueb, S. Kittiwachana, S. (2021). Application of Artificial Neural Network for Tracing the Geographical Origins of Coffee Bean in Northern Areas of Thailand Using Near Infrared Spectroscopy. Chiang Mai Journal of Science. 48(1): 163. (Scopus) Krongchai, C., <u>Wongsapun, S.</u>, Funsueb, S., Theanjumpol, P., Jakmunee, J. Kittiwachana, S. (2020). Comparison between linear and non-linear variable selection methods with applications to spectroscopic (UV-Vis/NIR) data. Chiang Mai Journal of Science. 41(1): 160-174. (Scopus) Srithongkul, C., <u>Wongsapun, S.</u>, Krongchai, C., Santasup, C. Kittiwachana, S. (2019). Investigation of mobility and bioavailability of arsenic in agricultural soil after treatment by various soil amendments using sequential extraction procedure and multivariate analysis. Catena, 181: 1-11. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม

5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้

5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ

5.4 กรณีศึกษา (Case Study)

5.5 งานแปล

5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน

5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ

5.9 สิทธิบัตร

5.10 ซอฟต์แวร์

6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....สกุณา วงศ์สายป่าน

(ดร.สกุณา วงศ์สายป่าน)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฟิลิป คีลาร์
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Filip Kielar

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ดีพิมพ์) Wiwasuku, T., Chuaephon, A., Habarakada, U., Boonmak, J., Puangmali, T., Kielar, F., Harding, D.J., Youngme, S. (2022). A water-stable lanthanide-based MOF as a highly sensitive sensor for the selective detection of paraquat in agricultural products. ACS Sustainable Chemistry & Engineering. 10: 2761-2771. (Scopus) Jiajaroen, S., Dungkaew, W., Kielar, F., Sukwattanasinitt, M., Chainok, K. (2022). Synthesis, Structures, and properties of a series of isostructural lanthanide-thiopheneacrylate complexes. Zeitschrift für inorganische und allgemeine Chemie. 648: e202100297. (Scopus) Othong, J., Boonmak, J., Wannarit, N., Kielar, F., Puangmali, T., Phanchai, W., Youngme, S. (2021). Dual mode in a metal-organic framework based mixed matrix membrane for discriminative detection of amines: Vapour luminescent and vapochromic response. Sensors and Actuators B: Chemical. 343: 130066. (Scopus) Theppitak, C., Kielar, F., Dungkaew, W., Sukwattanasinitt, M., Kangkaew, L., Sahasithiwat, S., Zenno, H., Hayami, S., Chainok, K. (2021). The coordination chemistry of benzhydryl with lanthanide (III) ions: Hydrothermal in situ ligand formation, structures, magnetic and photoluminescence sensing properties. RSC Advances. 11: 24709-24721. (Scopus) Deepuppha, N., Khadsai, S., Rutnakornpituk, B., Kielar, F., Rutnakornpituk, M. (2021). Reusable pectin-coated magnetic nanosorbent functionalized with an aptamer for highly selective Hg²⁺ detection. Polymers for Advanced Technologies. 32: 2207-2217. (Scopus) Khadsai, S., Seeja, N., Rutnakornpituk, M., Vilaivan, T., Nakkuntod, M., Suwankitti, W., Kielar, F., Rutnakornpituk, B. (2021). Selective enrichment of zein gene of maize from cereal products using magnetic support having pyrrolidiny peptide nucleic acid probe. Food Chemistry. 338: 127812. (Scopus)

Chongngboriboon, N., Samakun, K., Dungkaew, W., **Kielar, F.**, Sukwattanasinitt, M., Chainok, K. (2021). Halogen-bonding-driven self-assembly of solvates of tetrabromo terephthalic acid. *Crystals*. 11: 198. (Scopus)

Laolob, T., Bunyapraphatsara, N., Waranuch, N., Pongcharoen, S., Punyain, W., Chancharunee, S., Sakchaisr, K., Pratuangdejkul, J., Chongruchiroj, S., **Kielar, F.**, Wichai, U. (2021). Enhancement of lipolysis in 3T3-L1 adipocytes by nitroarene capsaicinoid analogs. *Natural Product Communications*. 16. (Scopus)

Phasayavan, W., Japa, M., Pornsuwan, S., Tantraviwat, D., **Kielar, F.**, Golovko, V.B., Jungsuttiwong, S., Inceesungvorn, B. (2021). Oxygen-deficient bismuth molybdate nanocatalysts: synergistic effects in boosting photocatalytic oxidative coupling of benzylamine and mechanistic insight. *Journal of Colloid and Interface Science*. 581: 719-728. (Scopus)

Othong, J., Boonmak, J., **Kielar, F.**, Youngme, S. (2020). Dual function based on switchable colorimetric luminescence for water and temperature sensing in two-dimensional metal-organic framework nanosheets. *ACS Applied Materials & Interfaces*. 37: 41776-41784. (Scopus)

Saelim, T., Chainok, K., **Kielar, F.**, Wannarit, N. (2020). Crystal structure of a novel one-dimensional zigzag chain-like cobalt (II) coordination polymer constructed from 4,4'-bipyridine and 2-hydroxybenzoate ligands. *Acta Crystallographica Section E*. 76: 1302-1306. (Scopus)

Othong, J., Boonmak, J., **Kielar, F.**, Hadsadee, S., Jungsuttiwong, S., Youngme, S. (2020). Self-calibrating sensor with logic gate operation for anthrax biomarker based on nanoscaled bimetallic lanthanoid MOF. *Sensors and Actuators B: Chemical*. 316: 128156. (Scopus)

Meksawangwong, S., Gohil, B., Punyain, W., Pal, R., **Kielar, F.** (2020). Development of tris-cyclometalated iridium complexes for cellular imaging through structural modification. *Inorganica Chimica Acta*. 508: 119609. (Scopus)

Phonchai, N., Khanantong, C., **Kielar, F.**, Traiphol, R., Traiphol, N. (2020). Enhancing thermal and chemical sensitivity of polydiacetylene colorimetric sensors: The opposite effect of zinc oxide nanoparticles. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 589: 124459. (Scopus)

Dunajova, A.A., Gal, M., Tomcikova, K., Sokolva, R., Kolivoska, V., Vaneckova, E., **Kielar, F.**, Kostolansky, F., Vareckova, E., Naumowicz, M. (2020). Ultrasensitive impedimetric immunosensor for influenza A detection. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 858: 113813. (Scopus)

Cierna, M., Naumowicz, M., Birosova, L., Krahulec, J., Soolova, R., Kolivoska, V., Sebechlebska, T., **Kielar, F.**, Gal, M. (2020). Study of permeabilization of bacterial membrane by electrochemical methods. *Journal of Electroanalytical Chemistry*. 857: 113761. (Scopus)

Phonchai, N., Khanantong, C., **Kielar, F.**, Traiphol, R., Traiphol, N. (2020). Enhancing thermal and chemical sensitivity of polydiacetylene colorimetric sensors: The opposite effect of zinc oxide nanoparticles. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 589: 124459. (Scopus)

Chongboriboon, N., Samakun, K., Inprasit, T., **Kielar, F.**, Duangkaew, W., Wong, L.W.Y., Sung, H.H.Y., Ninkovic, D., Zaric, S.D., Chainok, K. (2020). Two-dimensional halogen-bonded organic frameworks based on the tetrabromobenzene-1,4-dicarboxylic acid building molecule. *CrystEngComm*. 22: 24-34. (Scopus)

Assavajamroon, P., **Kielar, F.**, Chainok, K., Wannarit, N. (2019). Crystal structures and photoluminescence properties of catena-poly[[bis(1-benzyl-1H-imidazole-N3) cadmium (II)]-di-azido-4N1:N3]. *Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications*. 75: 1748-1752. (Scopus)

Othong, J., Boonmak, J., Promarak, V., **Kielar, F.**, Youngme, S. (2019). Sonochemical synthesis of carbon dots/lanthanoid MOFs hybrids for white light-emitting diodes with high color rendering. *ACS applied materials & interfaces*. 11: 44421-44429. (Scopus)

Meksawangwong, S., Gohil, B., Punyain, W., Pal, R., **Kielar, F.** (2019). Synthesis and investigation of a tris-cyclometalated iridium complex bearing a single quaternary ammonium group. *Inorganica Chimica Acta*. 497: 119066. (Scopus)

Phadungsak, N., **Kielar, F.**, Dungkaew, W., Sukwattanasinitt, M., Zhou, Y., Chainok, K. (2019). A new luminescent anionic metal-organic framework based on heterometallic zinc (II)-barium (II) for selective detection of Fe^{3+} and Cu^{2+} ions in aqueous solution. *Acta Crystallographica Section C: Structural Chemistry*. 75: 1372-1380. (Scopus)

Ponchai, N., Khanantong, C., **Kielar, F.**, Traiphol, R., Traiphol, N. (2019). Low-temperature reversible thermochromic polydiacetylene/zinc(II)/zinc oxide nano composites for colorimetric sensing". *ACS Applied Nano Materials*. 2: 4489-4498. (Scopus)

Khanantong, C., Charonethai, N., **Kielar, F.**, Traiphol, N., Traiphol, R. (2019). Influences of bulky aromatic head group on morphology, structure and color-transition behaviors of polydiacetylene assemblies upon exposure to thermal and chemical stimuli. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 561: 226-235. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย
2. ตำรา
3. หนังสือ
4. บทความวิชาการ (ระบุนานข้อมูลที่ดีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) 5.5 งานแปล 5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฟิลิป คีลาร์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แกร์เรธ รอส
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Gareth Ross

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Sonjan, S., Ross, G.M., Mahasaranon, S., Sinkangam, B., Intanon, S., Ross, S. (2021). Biodegradable Hydrophilic Film of Crosslinked PVA/Silk Sericin for Seed Coating :The Effect of Crosslinker Loading and Polymer Concentration. Journal of polymers and the environment. 29(1): 323-334. (Scopus) Kongprayoon, A., Ross, G.M., Mahasaranon, S., Ross, S. (2020). Biocompatible microgel based on poly(lactic acid) and beta-cyclodextrin for drug release Proceeding :PACCON 2020 Pure and Applied Chemistry International Conference. February 13- 14, 2020, Bangkok, Thailand. Sukkerd, Y., Ross, G.M., Bunyodom, W., Sittichokechaiwut, A., Ross, S. (2020). Tissue engineering scaffold of chitosan/silk fibroin/poly(vinyl alcohol) for dental bone regeneration : Effect of crosslinker. PCT10. 47-53. Ross, S., Wu, R.S., Wei, S.C., Ross, G., Chang, H.T. (2020). The analytical and biomedical applications of carbon dots and their future theranostic potential. Journal of Food and Drug Analysis. 28: 677-695. (Scopus) Boontha, T., Ross, S., Ross, G.M., Mahasaranon, S. (2019) Development of Paper Packaging from Bagasse Fiber Modified with Natural Rubber Latex. Proceeding :PACCON 2019 Pure and Applied Chemistry International Conference. February 7-9, 2019, Bangkok Thailand, 125–130. Kumkun, P., Tuancharoensri, N., Ross, G., Mahasaranon, S., Jongjitwimol, J., Topham, P.D., Ross, S. (2019). Green fabrication route of robust, biodegradable silk sericin and poly(vinyl alcohol (electrospun nanofibrous scaffolds. Polymer International. 68(11): 1903–1913. (Scopus)

Thongsaw, A., Sananmuang, R., Udnan, Y., **Ross, G.M.**, Chaiyasith, W.C. (2019). Speciation of mercury in water and freshwater fish samples using two-step hollow fiber liquid phase microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. *Spectrochimica Acta Part B :Atomic Spectroscopy*. 152: 102-108. (Scopus)

Kumkun, P., **Ross, G.M.**, Mahasaranon, S., Tuancharoensri, N., Ross, S. (2019). Crosslinked-PVA/SS electrospun nanofibers potential use for skin tissue regeneration :Effect of crosslinker loading on morphology. *PCT* 9. 80-85 .

Sonjan, S., **Ross, G.M.**, Mahasaranon, S., Ross, S. (2019). Fabrication and characterization of semi- interpenetrating network hydrogel scaffold of poly(2-hydroxyethylmeth acrylate)/sericin for skin tissue regeneration :The effect of sericin loading. *PCT* 9. 74-79.

Pinthong, T., Ross, S, Mahasaranon, S., **Ross, G.M.** (2019). The comparison of swelling and surface absorption performance of non-porous and porous hydrogels. *PCT* 9, 33-37.

Daengmankhong, J., Ross, S., Mahasaranon, S., Chang, H.T., **Ross, G.M.** (2019). Highly selective release of charged species from pH- responsive unibody core- shell particles. *Proceeding :Polymer International Conference of Thailand 2019, Bangkok Thailand*.

Waisarikit, A., Ross, S., **Ross, G.M.**, Udee, N., Mahasaranon, S. (2019) Study of the Machine Parameter of FDM 3D- Printing for Fabricate Prosthetic Arms. *Proceeding :PACCON 2019 Pure and Applied Chemistry International Conference. February 7-9, 2019, Bangkok Thailand*, 136–141.

Thongsaw, A., Udnan, Y., **Ross, G..M**, Chaiyasith, W.C. (2019). Speciation of mercury in water and biological samples by eco-friendly ultrasound- assisted deep eutectic solvent based on liquid phase microextraction with electrothermal atomic absorption spectrometry. *Talanta*. 197: 310-318. (Scopus)

Thongsaw, A., Sananmuang, R., Udnan, Y., **Ross, G.M.**, Chaiyasith, WC. (2019). Dual- cloud point extraction for speciation of mercury in water and fish samples by electrothermal atomic absorption spectrometry. *Spectrochimica Acta-Part B Atomic Spectroscopy*. 160: 105685. (Scopus)

1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย

2. ตำรา

3. หนังสือ

4. บทความวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและการเรียนรู้ 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) 5.5 งานแปล 5.6 พจนานุกรม สารานุกรม นามานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน 5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ 5.9 สิทธิบัตร 5.10 ซอฟต์แวร์
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกร์เรธ รอส)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ภาคผนวก 6

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕**

.....

เพื่อให้การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีมาตรฐานและคุณภาพ สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยนเรศวร ในการประชุมครั้งที่ ๓๐๒(๑๐/๒๕๖๕) เมื่อวันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๖๕ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๖ เป็นต้นไป สำหรับนิสิตที่ศึกษาในหลักสูตรที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรปรับปรุงตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“กระทรวง” หมายความว่า กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยนเรศวร

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยนเรศวร

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

“คณะ” หมายความว่า คณะ มหาวิทยาลัย

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีของคณะ ผู้อำนวยการของวิทยาลัย

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจออกประกาศมหาวิทยาลัยเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาจากการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้หรือที่ข้อบังคับนี้มิได้กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดีที่จะวินิจฉัยสั่งการตามที่เห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

หมวดที่ ๑ บททั่วไป

ข้อ ๕ ให้บัณฑิตวิทยาลัยควบคุมคุณภาพและอำนวยการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้

หมวดที่ ๒ หลักสูตร

ข้อ ๖ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามีดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งเน้นการพัฒนา นักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญา อุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท ในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งเน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพ ที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จริงใจความก้าวหน้าทางวิชาการเชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพ ที่เป็นสากล มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ทั้งนี้ ในระดับปริญญาโท มุ่งให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนางานและสังคม ในขณะที่ระดับปริญญาเอก มุ่งให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัย เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน สังคม ประเทศ และประชาคมโลก

ข้อ ๗ โครงสร้างของหลักสูตร

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

(ก) แผน ๑ แบบวิชาการ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้การทำวิจัย โดยการทำให้วิทยานิพนธ์สร้างองค์ความรู้ในศาสตร์สาขานั้น โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ คือ

๑) แผน ๑.๑ เป็นการศึกษาที่ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต

๒) แผน ๑.๒ เป็นการศึกษาที่มีทั้งการศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งต้องทำวิทยานิพนธ์อย่างน้อย ๑๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ๒ แบบวิชาชีพ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษารายวิชาและการค้นคว้าอิสระเชิงการประยุกต์ใช้ความรู้ในวิชาชีพโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้มีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยเก็บสะสมหน่วยกิต หรือไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

(ก) แผน ๓ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ดังนี้

๑) แผน ๓.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

๒) แผน ๓.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

๑) แผน ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๒) แผน ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยเก็บสะสมหน่วยกิต หรือไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๘ ชื่อและรหัสรายวิชา

(๑) รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชากำกับไว้

(๒) รหัสรายวิชาประกอบด้วย

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| (ก) เลข ๓ ตัวแรก | แสดงถึง สาขาวิชา |
| (ข) เลขตัวที่ ๔ (หลักร้อย) | แสดงถึง ระดับบัณฑิตศึกษา |
| (ค) เลขตัวที่ ๕ (หลักสิบ) | แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา |
| (ง) เลขตัวที่ ๖ (หลักหน่วย) | แสดงถึง อนุกรมของรายวิชา |

ข้อ ๙ ระยะเวลาการศึกษา

(๑) ระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตรไม่เกิน ๓ เท่าของระยะเวลาการศึกษาตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร กรณีที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร การขอย้ายระยะเวลาการศึกษาให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีไป

(๒) กรณีที่มีการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรที่เทียบโอนไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๓) กรณีที่ใช้ระยะเวลาการศึกษาดำกว่าแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีไป

ข้อ ๑๐ การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรโดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ๖ ด้าน คือ

- (๑) ผลลัพธ์การเรียนรู้
- (๒) นิสิต
- (๓) อาจารย์
- (๔) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน
- (๕) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
- (๖) ผลผลิต / ผลลัพธ์

ข้อ ๑๑ การพัฒนาหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

หมวดที่ ๓

ระบบการจัดการศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการจัดการศึกษา

มหาวิทยาลัย จัดการศึกษาเป็นระบบวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ใน ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ กรณีจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๓ ระบบการจัดการศึกษาตามข้อ ๑๒ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับแต่ละหลักสูตรและสอดคล้องกับการคิดหน่วยกิตตามระบบวิภาค โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ที่จัดการเรียนการสอนและคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

ข้อ ๑๔ การคิดหน่วยกิต

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๓) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๕) การค้นคว้าอิสระที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๖) วิทยานิพนธ์ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๗) กิจกรรมการเรียนอื่นใดที่สร้างการเรียนรู้ นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดข้างต้น ให้มีการนับระยะเวลาในการศึกษาเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๔

การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๑๕ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(๑) วุฒิการศึกษา

(ก) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ข) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ค) หลักสูตรปริญญาโท ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ง) หลักสูตรปริญญาเอก ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง และมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๖ การรับเข้าศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนิสิต โดยวิธีการคัดเลือก หรือสอบคัดเลือก หรือวิธีอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าเป็นคราวๆ ไป

(๒) ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาแต่กำลังรอผลการศึกษาอยู่ มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเป็นนิสิตเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๗ ประเภทของนิสิต

(๑) นิสิตสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติครบตามข้อ ๑๕ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หรือปริญญาเอก

(๒) นิสิตวิสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติไม่ครบตามข้อ ๑๕ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าทดลองศึกษา

ข้อ ๑๘ การเปลี่ยนประเภทนิสิตวิสามัญ

ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๙ นิสิตเรียนข้ามสถาบัน

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับนิสิตหรือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ โดยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือมาทำการศึกษาค้นคว้าเฉพาะเรื่องได้ตามความเหมาะสม เพื่อนำหน่วยกิตและผลการศึกษาไปเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาตามหลักสูตรของสถาบันที่ตนศึกษาอยู่ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย กรณีนิสิตของมหาวิทยาลัยต้องการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยและสถาบันที่รับ

ข้อ ๒๐ ผู้เข้าร่วมศึกษา

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับบุคคลอื่นนอกเหนือจากนิสิตบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัย เป็นผู้เข้าร่วมศึกษาเป็นบางรายวิชาได้ โดยคณะเจ้าของหลักสูตรนั้นให้ความเห็นชอบ และผู้เข้าร่วมศึกษามีสิทธิ์ได้รับใบรับรองในการศึกษาในรายวิชานั้นๆ

ข้อ ๒๑ การรายงานตัวเป็นนิสิต

ผู้ที่ได้รับพิจารณาให้เข้าศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

ข้อ ๒๒ อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

เมื่อนิสิตได้รับการคัดเลือกให้เข้าศึกษาแล้ว ให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการที่เสนอโดยคณะเจ้าของหลักสูตร หรือคณะที่รับผิดชอบจัดการศึกษา เพื่อให้คำแนะนำและดูแลจัดการศึกษาของนิสิตให้สอดคล้องกับหลักสูตรและกฎข้อบังคับ ก่อนที่จะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ / อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

หมวดที่ ๕ การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๓ การลงทะเบียนรายวิชา

มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา และให้นิสิตถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (๑) นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชาตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในหลักสูตร
- (๒) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับชั้น B หรือสูงกว่า จะลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้
- (๓) การลงทะเบียนรายวิชาในระบบทวิภาค

นิสิตลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๒๐ หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษาปกติ สำหรับภาคฤดูร้อน ให้นิสิตลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑๐ หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา

(๔) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือว่าลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และรายวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้รับอักษร W

(๕) นิสิตอาจขอลงทะเบียนเข้าศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมและค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๖) นิสิตที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย จะต้องลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษารวมแต่กรณีหลักสูตรสองปริญญาภายใต้ความร่วมมือระหว่างสถาบัน ให้ลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาตามบันทึกข้อตกลงความเข้าใจระหว่างสถาบัน

(๗) ผู้เข้าร่วมศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๘) นิสิตเรียนข้ามสถาบันให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๔ การเพิ่มและการถอนรายวิชา

การเพิ่มและการถอนรายวิชา จะต้องได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

(๑) การเพิ่มรายวิชาสำหรับการจัดการศึกษาระบบทวิภาค จะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) การถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายในกำหนดเวลาไม่เกิน ๑๒ สัปดาห์สำหรับภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๖ สัปดาห์สำหรับภาคฤดูร้อน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

การถอนรายวิชาในกำหนดเวลาเดียวกับการเพิ่มรายวิชา จะไม่ปรากฏอักษร W ในระเบียนผลการเรียน และการถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาดังกล่าว นิสิตจะได้รับอักษร W ในระเบียนผลการเรียน

(๓) การเพิ่มและถอนรายวิชา ให้มีขั้นตอนในการปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย

๘

ข้อ ๒๕ การย้ายสาขาวิชาภายในมหาวิทยาลัย

การย้ายสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๖ การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิต

การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๖

การวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๗ การวัดและประเมินผลการศึกษา

(๑) ให้มีการประเมินผลการศึกษาและรายงานผลอย่างน้อยภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง

(๒) ให้ใช้ระบบระดับชั้นและค่าระดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกรณีต่อไปนี้

ให้กำหนดการวัดและประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U คือ

(ก) การสอบประมวลความรู้/การสอบวัดคุณสมบัติ

(ข) สัมมนา

(ค) วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

หมายเหตุ รายวิชาอื่นใด ที่ประสงค์จะใช้ S หรือ U ให้ระบุไว้ในหลักสูตร

(๓) อักษร และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ให้กำหนดดังนี้

A หมายถึง ดีเยี่ยม (Excellent)

B⁺ หมายถึง ดีมาก (Very Good)

B หมายถึง ดี (Good)

C⁺ หมายถึง ดีพอใช้ (Fairly Good)

C หมายถึง พอใช้ (Fair)

D⁺ หมายถึง อ่อน (Poor)

D หมายถึง อ่อนมาก (Very Poor)

F หมายถึง ตก (Failed)

S หมายถึง เป็นที่พอใจ (Satisfactory)

U หมายถึง ไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)

I หมายถึง การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)

P หมายถึง การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In Progress)

W หมายถึง การถอนรายวิชา (Withdrawn)

(๔) ระบบระดับชั้น กำหนดเป็นตัวอักษร A, B⁺, B, C⁺, C, D⁺, D และ F ซึ่งแสดงผลการศึกษาของนิสิตที่ได้รับการประเมินในแต่ละรายวิชา และมิต่ำระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้น A มีค่าระดับชั้นเป็น ๔.๐๐

ระดับชั้น B⁺ มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๕๐

ระดับชั้น B มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๐๐

๔

ระดับชั้น	C ⁺	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๕๐
ระดับชั้น	C	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๐๐
ระดับชั้น	D ⁺	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๕๐
ระดับชั้น	D	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๐๐
ระดับชั้น	F	มีค่าระดับชั้นเป็น ๐

(๕) อักษร I แสดงว่าการวัดผลในรายวิชานั้นยังไม่เสร็จสมบูรณ์ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามีเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ การแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ต้องดำเนินการภายใน ๔ สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษา ปกติถัดไปของการลงทะเบียนเรียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับชั้น F หรืออักษร U

กรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นไม่สามารถปฏิบัติตามความข้างต้นได้ ให้ขออนุมัติจากมหาวิทยาลัย

(๖) อักษร P แสดงว่ารายวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยอักษร P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ให้อักษร P ให้กรณีต่อไปนี้

(ก) เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(ข) การจัดทำวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ ที่เป็นรายวิชาสุดท้ายยังไม่สิ้นสุด และไม่สามารถประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U ได้

(๗) อักษร W แสดงว่า

(ก) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๒๓ (๔) หรือ

(ข) นิสิตได้ถอนรายวิชาที่ลงทะเบียน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตามข้อ ๒๔ (๒) หรือ

(ค) นิสิตถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น หรือ

(ง) กรณีเหตุสุดวิสัย ลาออก ตาย หรือมหาวิทยาลัยอนุมัติให้ถอนทุกรายวิชาที่ลงทะเบียน

(๘) รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาของแต่ละสาขาวิชา

(ก) นิสิตระดับปริญญาเอก หรือระดับปริญญาโท หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องได้ระดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ

(ข) รายวิชาใด หากระบุการประเมินผลเป็นอักษร S หรือ U นิสิตจะต้องได้อักษร S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนในรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกระทั่งได้อักษร S

(๙) ในกรณีนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาระดับปริญญาตรี ให้ใช้ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนที่เกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การเพิ่มและถอนรายวิชา การวัดผล และการประเมินผลสำหรับรายวิชานั้นโดยอนุโลม

(๑๐) อักษร S, U, I, P และ W จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(๑๑) การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(ก) การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตรให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น ในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายที่ประเมินว่าสอบได้ นำไปคิดเป็นหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียว

(ข) มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิต และค่าระดับชั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

(ค) การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๒๗ (๑๑) (ก) มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้ในข้อ ๒๗ (๑๐) และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับชั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้าย

(๑๒) กรณีที่นิสิตได้เรียนรายวิชาใดที่จัดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชาหนึ่ง อาจขอเทียบโอนรายวิชานั้นเข้าไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๘ การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

เงื่อนไขการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๙ การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) และการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

(๑) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ๒ แบบวิชาชีพ ต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ในหลักสูตรนั้นๆ

(๒) นิสิตระดับปริญญาเอก สามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ได้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ ๑ เป็นต้นไป

ให้มีการดำเนินการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ โดยทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

การแต่งตั้งคณะกรรมการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ ให้ทำเป็นคำสั่งของมหาวิทยาลัย และเมื่อดำเนินการแล้วให้บัณฑิตวิทยาลัยรายงานผลสอบให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน ๔ สัปดาห์หลังวันสอบ

หมวดที่ ๗

การทำวิทยานิพนธ์

ข้อ ๓๐ การทำวิทยานิพนธ์

(๑) นิสิตลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไขของแต่ละแผนการศึกษา ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

นั้น ๆ

(๒) การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชา/สาขาวิชา เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียน วิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำประกาศ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ดังนี้

(ก) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ๑ คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)

(ข) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ๑ คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอย่างน้อย ๑ คน

(๓) การพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์

นิสิตต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่ภาควิชา / สาขาวิชา เสนอคณะที่สังกัดแต่งตั้ง โดยคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์ประจำ บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน เพื่อทำหน้าที่ ประทาน กรรมการ และ กรรมการและเลขานุการ โครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการพิจารณาโครงร่าง วิทยานิพนธ์ แจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยออกประกาศให้นิสิต สามารถดำเนินการวิจัยได้

(๔) การทำวิทยานิพนธ์ ให้นิสิตดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

(๕) การขอสอบวิทยานิพนธ์

ให้ภาควิชา/สาขาวิชาเสนอคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เพื่อให้คณะและบัณฑิตวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบโดยบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกำหนดวันสอบ

(ก) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ๑ แบบวิชาการ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์เมื่อลงทะเบียน วิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร หรือเมื่อลงทะเบียนรายวิชาและวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร

(ข) นิสิตระดับปริญญาเอก แผน ๑ และแผน ๒ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์ เมื่อลงทะเบียน วิทยานิพนธ์ หรือลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร และสอบผ่านการสอบ วัดคุณสมบัติแล้ว

ทั้งนี้ การขอสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำ วิทยานิพนธ์

(๖) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ก) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท โดยอาจารย์ ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย โดยอาจมี อาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย รวมไม่น้อยกว่า ๓ คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบ ต้องไม่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ข) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก โดยอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยอาจมีอาจารย์ประจำหรือนักวิจัย ประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๒ คน รวมทั้งหมดแล้ว ไม่น้อยกว่า ๕ คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(๗) การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

หมวดที่ ๘

สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๓๑ การลา

(๑) นิสิตที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษาตลอดภาคการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๒ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาและภายใน ๑ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าธรรมเนียมการลงทะเบียนรายวิชาไปแล้ว

(๒) นิสิตที่กลับมาเรียนหลังจากลาพักไปแล้ว ให้มีสภาพการเป็นนิสิตเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๓) นิสิตที่ประสงค์จะลาออกจากการเป็นนิสิต ให้ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยและระหว่างที่ยังไม่ได้รับอนุมัติให้ลาออกนี้ให้นิสิตผู้นั้นยังมีสภาพเป็นนิสิตที่จะต้องปฏิบัติตามระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทุกประการ

ข้อ ๓๒ การพ้นสภาพการเป็นนิสิต

นิสิตจะพ้นสภาพการเป็นนิสิตในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) โอนไปเป็นนิสิตสถาบันการศึกษาอื่น

(๔) ขาดคุณสมบัติของการเป็นนิสิตข้อหนึ่งข้อใดตามข้อ ๑๕

(๕) ไม่มาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ลาพักการศึกษาภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา และภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน

(๖) เป็นนิสิตครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรในข้อ ๔

(๗) เป็นนิสิตที่ได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๕๐

(๘) เป็นนิสิตวิสามัญที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสามัญตามข้อ ๑๗(๑)

(๙) ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๑๐) ลาพักการศึกษา และ/หรือลาป่วยติดต่อกัน ๒ ภาคการศึกษาปกติ ในปีการศึกษาแรก โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม สำหรับนิสิตในระบบการศึกษาที่เรียนปีละ ๑ ภาคการศึกษา ให้ถือ ๒ ภาคการศึกษา แรกของการเรียน โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม

(๑๑) มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพ นอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น

หมวดที่ ๙ การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๓ การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน ๔ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่างๆ ดังต่อไปนี้

(๑) ประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- (ง) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) ปริญญาโท แผน ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- (ง) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (จ) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ฉ) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ช) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อย

ได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ ผลงานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก แผน ๑.๒ และ ๒.๒ ที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตรระดับปริญญาโทสาขาวิชานั้น ๆ

(๓) ปริญญาโท แผน ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- (จ) มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination)
- (ช) เสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

(ข) รายงานการค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ ซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

(๔) ปริญญาเอก แผน ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- (จ) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ฉ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๒ เรื่อง หรือ

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๑ เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย ๑ สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก กลุ่มสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อาจเผยแพร่ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด

(๕) ปริญญาเอก แผน ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- (ช) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ซ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรือ

อย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย ๑ สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อาจเผยแพร่ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด

ข้อ ๓๔ การให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยม

มหาวิทยาลัยอาจให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยมแก่นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีผลการศึกษาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ๔.๐๐ หรือได้รับการจดสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตรที่เป็นผลสืบเนื่องจากผลงานวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ

ในกรณีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นหรือสถาบันต่างประเทศ ที่มหาวิทยาลัยลงนามร่วมกัน ให้เป็นไปตามบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือนั้น ๆ

ข้อ ๓๕ การเพิกถอนใบปริญญาหรือประกาศนียบัตร

ในกรณีที่นิสิตได้รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรไปแล้ว มหาวิทยาลัยอาจเพิกถอนปริญญาได้ หากภายหลังตรวจสอบพบว่า ขาดคุณสมบัติในการเข้าศึกษาหรือคุณสมบัติในการสำเร็จการศึกษาไม่ครบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือมีการลอกเลียนผลงานทางวิชาการ หรือการสร้างข้อมูลเท็จหรือการปั้นแต่งข้อมูลวิจัย หรือการปลอมแปลงข้อมูลหรือผลการวิจัย หรือมีการกระทำการทุจริตในการวัดผล หรือได้กระทำการอันเป็นที่ยอมรับว่าร้ายแรงต่อศักดิ์ศรี เกียรติยศของมหาวิทยาลัย ต่อศักดิ์ศรีแห่งปริญญาที่ตนได้รับ

การเพิกถอนปริญญาหรือประกาศนียบัตรตามความในวรรคก่อน ให้มีผลตั้งแต่วันที่สภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติปริญญาหรือประกาศนียบัตรให้กับบุคคลนั้น

๑๖

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๖ ให้บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง หรือมติอื่นใด ที่เกี่ยวกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ ยังคงใช้บังคับกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้โดยอนุโลมไปพลางก่อนเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

ข้อ ๓๗ นิสิตที่ไม่อยู่ภายใต้ผลบังคับใช้ตามข้อ ๒ แห่งข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ หรือข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ แล้วแต่กรณี

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ประสิทธิ์ วัฒนาภา)
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก 7

ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน

ตาราง แสดงความต้องการ (Needs) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder, SH) ของหลักสูตร และ PLO ของหลักสูตรปรับปรุง ปี 2566

SH of the Program	Needs/Requirements	Sum of Needs	Corresponding PLOs
นายจ้าง	1. มีความรู้ทางเคมีอย่างถูกต้องและแม่นยำทั้งทางทฤษฎี 2. การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง 3. สามารถนำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์และบูรณาการในการปฏิบัติงาน 4. สามารถวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาในงานที่รับผิดชอบ 5. สามารถประยุกต์ความรู้ นำเสนอสิ่งใหม่ ๆ ได้ 6. มีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง 7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถบูรณาการศาสตร์งานวิจัยได้หลายแขนงได้ 8. มีทักษะด้านภาษาและการสื่อสารได้ดีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 9. มีทักษะด้านเทคโนโลยีและการคำนวณ 10. มีคุณธรรมและจริยธรรม 11. มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา 12. ซื่อสัตย์สุจริต 13. มีความเสียสละ พุ่มเทในการทำงาน 14. มีความเป็นผู้นำ 15. มีจิตสาธารณะ	รวมทุก SH's need 1. มีความรู้ทางเคมีทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ มีทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูง 2. มีทักษะการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ทางด้านวิจัย ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรม 3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถบูรณาการศาสตร์งานวิจัยได้หลายแขนงได้ สามารถตัดสินใจ 4. แก้ปัญหาในงานที่รับผิดชอบ และสามารถประยุกต์ความรู้ นำเสนอสิ่งใหม่ ๆ ได้ 5. มีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง 6. มีทักษะการสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ดี สามารถอธิบายและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างถูกต้อง 7. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถเขียนบทความวิชาการระดับนานาชาติได้	PLO1 อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง PLO2 สร้างองค์ความรู้แนวคิด ทฤษฎี หรือนวัตกรรมใหม่ทางด้านเคมี PLO3 บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่ สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy) PLO4 ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ PLO5 ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย PLO6 สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ศิษย์เก่า	1. สามารถนำความรู้จากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ประโยชน์กับชุมชน หรือในทางกลับกันก็สามารถนำปัญหาจากชุมชนมาเป็นโจทย์ในงานวิจัยได้ 2. สามารถทำงานวิจัยเชิงธุรกิจได้ 3. มีความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นทีม 4. สามารถนำความรู้เชิงทฤษฎีมาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติจริงได้ โดยสามารถตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผล นอกจากนี้ ความเชี่ยวชาญทางด้านการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน		

SH of the Program	Needs/Requirements	Sum of Needs	Corresponding PLOs
	5. การใช้โปรแกรมจัดการเอกสารพื้นฐาน 6. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้สามารถทำวิจัยได้ เช่นในกรณีที่อุปกรณ์ เครื่องมือสารเคมี ไม่เอื้ออำนวย ควรสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ และความกล้าหาญในการยอมรับความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และหาพยายามหาทางแก้ปัญหาได้ 7. สำหรับในสายงานวิชาการ ควรมีทักษะการสอนและทักษะการสื่อสารเมื่อทำหน้าที่เป็นวิทยากร (เนื่องจากมีงานเกี่ยวกับการจัดโครงการการอบรมต่างๆ) ทักษะการเขียนข้อเสนอทุนวิจัย ทักษะความรู้มาตรฐานห้องปฏิบัติการ ESPReLs 8. มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสื่อสาร โดยเฉพาะการสื่อสารภาษาไทย 9. สามารถบริหารจัดการปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ เพื่อให้สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างสมบูรณ์		
TQF	ระดับคุณวุฒิ ระดับ 8 1. ความรู้ ความรู้ในระดับแนวหน้าอย่างเชี่ยวชาญสูงสุด 2. ทักษะ ริเริ่มคิดและวิจัยที่มีผลต่อการสร้างองค์ความรู้หรือแนวปฏิบัติใหม่ได้ด้วยตนเองรวมทั้ง สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอผลงานทางวิชาการและมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์และเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ 3. ความสามารถในการประยุกต์ใช้และความรับผิดชอบ - เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน พัฒนาและทดสอบทฤษฎีใหม่ หรือค้นหาคำตอบใหม่ที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม (Complex and Abstract Issue)		

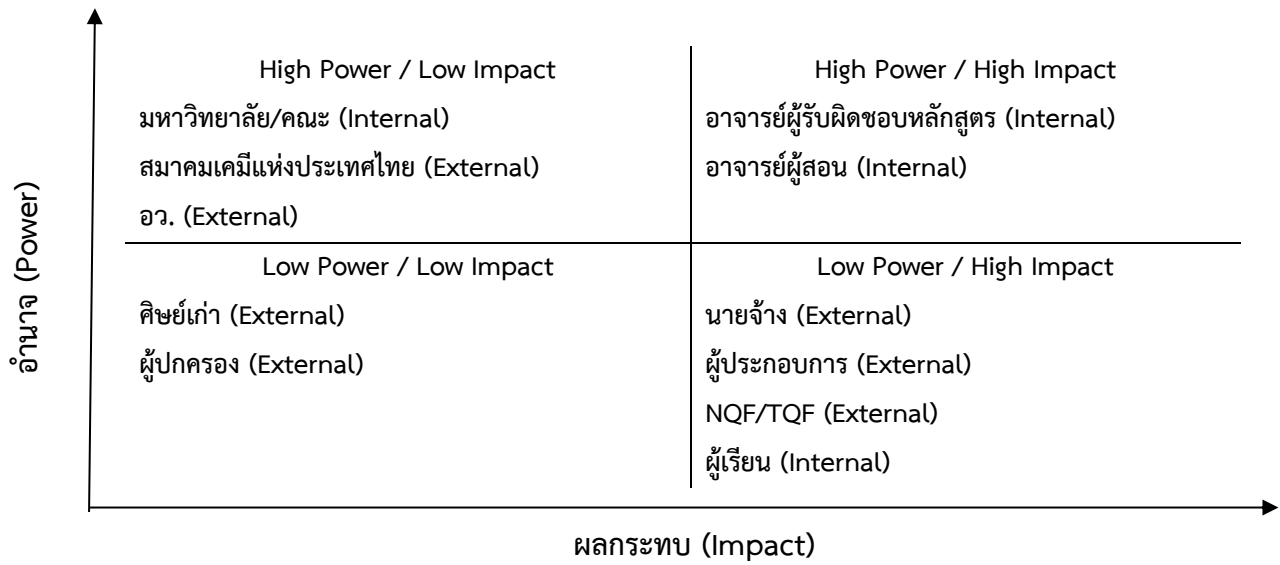
SH of the Program	Needs/Requirements	Sum of Needs	Corresponding PLOs
	-เป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้นำ (Authoritative) สามารถให้ความเห็นด้านความรู้ในวิชาชีพ เพื่อการบริหารจัดการด้านงานวิจัยหรือองค์กร (Organization) และรับผิดชอบอย่างสำคัญในการขยายองค์ความรู้และแนวปฏิบัติรวมทั้งสร้างสรรค์แนวความคิดและ/หรือ กระบวนการใหม่ในวิชาชีพ		
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	1. มีความรู้ทางทฤษฎีที่ถูกต้องและสามารถอธิบายได้ 2. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ 3. สามารถสารได้ดีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 4. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเฉพาะทางได้ 5. มีความซื่อสัตย์ มีจิตสาธารณะ มีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี		
อาจารย์ผู้สอน	1. สามารถความรู้ทางทฤษฎีที่ถูกต้องและสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ 2. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและแก้ปัญหาได้ 3. มีความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานเป็นกลุ่มได้ มีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี 4. มีคุณธรรม จริยธรรม ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์		
มหาวิทยาลัยนเรศวร	วิสัยทัศน์ มหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อสังคมของผู้ประกอบการ (University for entrepreneurial society)		
ทักษะในศตวรรษที่ 21 และ LLL Skills	1. ทักษะความเป็นผู้ประกอบการ 2. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมแก้ปัญหาเป็น 3. ทักษะสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี 4. ทักษะชีวิต		
คณะทำงานยกร่างจรรยาบรรณนักวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	1. นักวิทยาศาสตร์ที่มีความซื่อตรงและซื่อสัตย์ในทางวิชาการ 2. นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความรับ “ผิด” “ชอบ” ต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัย ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์ พืช ครอบคลุมไปถึงวัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมทั้งหลาย		

SH of the Program	Needs/Requirements	Sum of Needs	Corresponding PLOs
	3. นักวิทยาศาสตร์ต้องมีพื้นฐานความรู้ดีพอในเรื่องที่วิจัย 4. นักวิทยาศาสตร์ต้องรับผิดชอบต่อพันธกรณีกับหน่วยงานหรือองค์กรที่สนับสนุนการวิจัย 5. นักวิทยาศาสตร์ต้องไม่มีความลำเอียงหรืออคติในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และตีความข้อมูล รวมทั้งมีความอิสระทางความคิด 6. นักวิทยาศาสตร์ต้องมีคุณธรรม และเคารพศักดิ์ศรีของเพื่อนมนุษย์ที่เป็นตัวอย่างในการวิจัย 7. นักวิทยาศาสตร์ต้องมีใจกว้าง รับฟัง และเคารพความคิดเห็นทางวิชาการของผู้อื่น 8. นักวิทยาศาสตร์พึงนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในทางที่ชอบ 9. นักวิทยาศาสตร์ต้องมีส่วนรับผิดชอบต่อสังคมและประเทศชาติ		

การจัดทำหลักสูตรฯ ปรับปรุง 2566 หลักสูตรได้ดำเนินการขอข้อประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ บัณฑิต นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต นำมาวิเคราะห์และสรุปเป็นความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อใช้ในการกำหนด PLO โดยได้วางแผนและดำเนินการภายใต้แนวคิดการจัดการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (outcome based education; OBE) โดยเริ่มจากการวิเคราะห์กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. ผู้มีอำนาจหลักและส่งผลกระทบสูง (High Power/High Impact; HPHI) ได้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร
2. ผู้มีอำนาจรองและส่งผลกระทบสูง (Low Power/High Impact; LPHI) ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเคมี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ผู้เรียนปัจจุบัน และในอนาคต
3. ผู้มีอำนาจหลักและส่งผลกระทบต่ำ (High Power/Low Impact; HPLI) ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยนเรศวร สมาคมเคมีแห่งประเทศไทย กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)
4. ผู้มีอำนาจรองและส่งผลกระทบต่ำ (Low Power/Low Impact; LPLI) ได้แก่ ศิษย์เก่า ผู้ปกครอง

ตาราง กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการออกแบบหลักสูตร



ตาราง การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (SH Analysis)

SH	บทบาทหน้าที่	การมีส่วนร่วม	เครื่องมือ/ความถี่
1. อาจารย์ ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร	HPHI (IN) - รวบรวมข้อมูลจาก SH - วิเคราะห์ SH's need - ออกแบบและจัดทำหลักสูตร - มีส่วนร่วมออกแบบการจัดการ เรียนการสอน การวัดและ ประเมินผล - ติดตามแผน+ผลการเรียนรู้	Empower ระดับของการมีส่วนร่วม - ออกแบบหลักสูตร พัฒนา กำหนดทิศทางหลักสูตร - กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้มี ส่วนได้ส่วนเสียภายใน - กำหนดจุดเด่น จุดแข็ง จุดขาย ของบัณฑิต - บริหารจัดการงบประมาณ	Tools - ประชุม (M) - Workshops (S) - Open interviews (Y,AN) - Joint consultations (S,AN) - Active focus groups (AN)
2. อาจารย์ ผู้สอน	HPHI (IN) - ออกแบบการเรียนการสอนให้ เป็นไปตาม construction alignment - จัดการเรียนการสอน วัดและ ประเมินผล - ติดตามแผน+ผลการเรียนรู้	Collaborate - ออกแบบกิจกรรมการเรียนการ สอน - ออกแบบการประเมินผลลัพท์ การเรียนรู้	Tools - ประชุม (S) - Joint consultations (S,AN)
3. นายจ้าง	LPHI (EX) - ใช้และประเมินบัณฑิต	Consult ระดับของการมีความร่วม - ให้ข้อมูลความพึงพอใจในการ ทำงานของบัณฑิต - ให้ข้อมูลความต้องการที่ เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและบัณฑิต - ให้ข้อเสนอแนะในการปรับ หลักสูตร	Tools - Surveys or polls (Y,AN) - Interviews (AN) - Focus groups (AN)
4. ผู้ประกอบการ	LPHI (EX) - ให้ข้อมูลความต้องการที่ เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและ บัณฑิต	Inform ระดับของการมีความร่วม - ให้ข้อมูลความต้องการที่ เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและบัณฑิต	Tools - Surveys or polls (Y,AN) - Interviews (AN)
5. NQF/TQF	LPHI (EX) - สร้างกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ของบัณฑิต	Inform ระดับของการมีความร่วม - กำหนดและประกาศมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา - กำหนดและประกาศแนวทางใน การสร้างผลลัพธ์การเรียนรู้	Tools - ประกาศกระทรวง อว. (AN) - ราชกิจจานุเบกษา (AN)

SH	บทบาทหน้าที่	การมีส่วนร่วม	เครื่องมือ/ความถี่
6. ผู้เรียน	LPHI (IN) - ให้ข้อมูลย้อนกลับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	Involve - ให้ข้อมูลผลการเรียนรู้ - ประเมินกิจกรรมการเรียนการสอน	Tools - ประชุม (S) - Open interviews (Y,AN)
7. มหาวิทยาลัย/คณะ	HPLI (IN) - กำหนด V/M/I ของบัณฑิต - กำหนดนโยบาย	Involve - ให้งบประมาณ	Tools - การประชุมสภามหาวิทยาลัย (Y,AN) - การประชุมคณะกรรมการคณะ (M)
8. สมาคมเคมีแห่งประเทศไทย	HPLI (EX) - สร้างระเบียบ กฎเกณฑ์ ข้อปฏิบัติ ภายในวงการเคมีในประเทศไทย	Notify - ให้ข้อมูล	Tools - จัดหมายข่าว (AN)
9. พรบ. วิชาชีพ (ในอนาคต)	HPLI (EX) - สร้างกรอบมาตรฐานวิชาชีพ นักเคมี	Notify - สร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของวิชาชีพเคมี	Tools - จัดหมายข่าว (AN) - พระราชบัญญัติ
10. สป.อว.	HPLI (EX) - อนุมัติหลักสูตร	Involve - พิจารณาหลักสูตร	Tools - ประกาศกระทรวง
11. ศิษย์เก่า	LPLI (EX) - ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่หลักสูตร	Notify - ให้ข้อมูล	Tools - Open interviews (Y,AN)
12. ผู้ปกครอง	LPLI (EX) - สนับสนุนผู้เรียน	Notify - ให้ข้อมูล	Tools - Open interviews (Y,AN)

เมื่อวิเคราะห์กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรแล้ว จึงนำข้อมูลต่าง ๆ จากแบบสอบถาม มาวิเคราะห์ และนำมากำหนดผลการเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) จำนวน 6 ข้อ ภายใต้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเคมี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2565 ระดับปริญญาเอก และให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และอัตลักษณ์ของบัณฑิตมหาวิทยาลัยนเรศวร

ตาราง ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF และ PLO หลักสูตรปรับปรุง 2566

PLO	Outcome statement	Knowledge	Skill	Affection
1	อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง	☒		
2	สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเคมีเฉพาะทาง	☒		
3	บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อออกแบบงานวิจัยที่ สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy)		☒	
4	ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ		☒	
5	ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย		☒	
6	สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ			☒

ตาราง ประเภทของ PLO หลักสูตรปรับปรุง 2566

PLO	Outcome Statement	Subject Specific LO (SSLO)	Generic LO (GLO)
1	อธิบายทฤษฎีทางเคมีเฉพาะทางได้อย่างถูกต้อง	☒	
2	สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเคมีเฉพาะทาง	☒	
3	บูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เคมีเข้ากับศาสตร์ต่างๆเพื่อ ออกแบบงานวิจัยที่ สอดคล้องกับเศรษฐกิจแนวใหม่ (BCG Economy)	☒	
4	ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อการวิจัยและจัดการสารสนเทศ	☒	
5	ปฏิบัติตามจริยธรรมของนักวิจัย		☒
6	สื่อสารองค์ความรู้ทางเคมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ		☒