



## หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

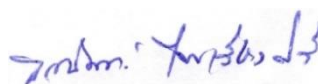
คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

# หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุม ครั้งที่ 18 /2563 เมื่อวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2563



(ศาสตราจารย์ ดร.ธรรณินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ .....	ก
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป .....	1
1. รหัสและชื่อหลักสูตร .....	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา.....	1
3. วิชาเอก .....	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร .....	1
5. รูปแบบของหลักสูตร .....	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร .....	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน.....	3
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา .....	3
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร .....	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน.....	4
11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร.....	4
12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย.....	7
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร .....	9
1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร .....	9
2. แผนพัฒนาปรับปรุง.....	11
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร.....	12
1. ระบบการจัดการศึกษา .....	12
2. การดำเนินการหลักสูตร.....	12
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน.....	16
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม .....	45

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย .....	46
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล .....	49
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา .....	49
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน .....	51
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนวิชา .....	56
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา.....	94
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน .....	94
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา .....	95
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร .....	96
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์.....	97
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่.....	97
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ .....	97
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร.....	98
1. การกำกับมาตรฐาน .....	98
2. บัณฑิต.....	98
3. นักศึกษา.....	98
4. อาจารย์ .....	99
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน .....	99
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้.....	100
7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน .....	100
หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร.....	102
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน.....	102
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม .....	102
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร.....	102
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง .....	102

ภาคผนวก .....	104
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา.....	104
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร.....	151
3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร (พ.ศ.2559 – 2563 หรือ ค.ศ.2016 - 2020) .....	152
4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง .....	169
5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่.....	221
6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 .....	235

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2564**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม  
 ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Industrial Chemistry

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)  
 : ชื่อย่อ วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม)  
 ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Industrial Chemistry)  
 : ชื่อย่อ B.S. (Industrial Chemistry)

**3. วิชาเอก**

1. เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป
2. วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

- แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต
- แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี และให้ใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปี

## 5.2 ประเภทของหลักสูตร

ปริญญาตรีทางวิชาการ

## 5.3 ภาษาที่ใช้

- ภาษาไทย
- ภาษาต่างประเทศ
- ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ

## 5.4 การรับผู้เข้าศึกษา

- รับเฉพาะนักศึกษาไทย
- รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

## 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
  - เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
- ชื่อสถาบัน ..... ประเทศ .....

## 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- หลักสูตรเดี่ยว
- หลักสูตรสาขาวิชาร่วม
  - คณะที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก.....
  - คณะที่ร่วมรับผิดชอบ.....

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559)
  - เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2530
  - มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2564 เมื่อวันที่ 27 เดือนมกราคม พ.ศ.2564
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 20 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 ในปีการศึกษา 2566

#### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมสามารถที่จะประกอบอาชีพภายหลังการสำเร็จการศึกษาได้ดังนี้

- นักเคมีอุตสาหกรรม/ นักเทคโนโลยี
- ผู้ดูแลฝ่ายควบคุมกระบวนการผลิต
- ผู้ดูแลฝ่ายควบคุมและประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์
- นักวิจัยและพัฒนา
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริการเทคนิค
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายขาย
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายออกแบบการผลิต
- ครู/อาจารย์/ นักวิชาการ
- เจ้าของกิจการ

#### 9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

##### แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป

ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. ผศ.ดร.อดิศักดิ์ ไสยสุข	วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544)
2. ผศ.ดร.นงคันทน์ เรืองจิตต์	วท.ด. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี, นานาชาติ), วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2546)



	วท.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2542)
3. อ.ดร.ศันศนีย์ คำบุญชู	Dr.rer.nat. (Natural Sciences), Leopold-Franzens University of Innsbruck, Austria (2009) M.S.Tech (Engineering Materials), University of New South Wales, Australia (2002) วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2541)

## แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี

ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. ผศ.ดร.วรวงษ์ เทียมสอน	วท.ด. (วัสดุศาสตร์, นานาชาติ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2550) วท.ม. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2544) วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2540)
2. ผศ.ดร.อภิรินทร์ นันทิยา	Ph.D. (Materials Science), University of Leeds, UK (2000) M.S. (Ceramic Processing), University of Leeds, UK (1996) วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2531)
3. อ.ดร.โยจิน นิมอุปละ	Ph.D. (Chemical and Process Engineering), University of Leeds, UK. (2015) วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2553) วท.บ. (เคมี) (เกียรตินิยมอันดับ 1), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2550)

### 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่ .....

### 11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

#### 11.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2564 เป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางวิชาการ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาทักษะทางด้านเคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี และเทคโนโลยีเซรามิกส์ ให้กับบัณฑิต โดยสามารถนำองค์ความรู้ทางเคมี

อุตสาหกรรมมาพัฒนาและประยุกต์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคตต่าง ๆ เพื่อเข้าไปเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศผ่านกลุ่มอุตสาหกรรมเดิมที่มีศักยภาพ (First S-curve) เช่น อุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมเซรามิกส์ เป็นต้น และกลุ่มอุตสาหกรรมอนาคต (New S-curve) เช่น อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ การผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ การผลิตอวัยวะเทียม อุตสาหกรรมระบบกักเก็บพลังงาน อุตสาหกรรมเทคโนโลยีพลังงานใหม่ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ การผลิตยูโทปกรณ์และยุทธภัณฑ์ทางการทหาร เป็นต้น นอกจากนี้หลักสูตร ฯ ยังให้ความสำคัญกับนวัตกรรมอุตสาหกรรมการผลิตที่อยู่บนฐานของทรัพยากรหมุนเวียน ซึ่งเป็นรากฐานของระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนเพื่อความยั่งยืนของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย รวมถึงหลักสูตร ฯ ยังมุ่งเน้นให้บัณฑิตสามารถใช้ทักษะและคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ เข้าไปมีส่วนในเครือข่ายการวิจัยและพัฒนา โดยสามารถเป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นพื้นฐานและเทคโนโลยีขั้นสูงที่มีส่วนสำคัญในการสร้างและพัฒนาผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการสร้างและใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมตลอดกระบวนการการผลิตและบริการ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจและการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคตลอดจนสามารถเชื่อมโยงการผลิตกับผู้ประกอบการรายใหญ่ได้เป็นอย่างดี

## 11.2 การตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีอุตสาหกรรม ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2564 มุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตที่สามารถยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาและปรับปรุงอุตสาหกรรมเคมีหลักของประเทศที่มีอยู่แล้วให้มีความยั่งยืนโดยไม่ลดรอนโอกาสและความสามารถของคนรุ่นถัดไปที่จะใช้ทรัพยากรนั้นในอนาคต ทั้งนี้หลักสูตร ฯ ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ของบัณฑิตในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและใช้เทคโนโลยีสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมเคมีเป็นสำคัญ ทำให้การปรับปรุงหลักสูตร ฯ นี้มีความสอดคล้องและสามารถตอบเป้าหมายการพัฒนาทั้งข้อที่ 4 (รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน) และข้อที่ 9 (ด้านโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม) ซึ่งเป็น 2 ใน 17 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development goals, SDGs) ของสหประชาชาติได้ นอกจากนี้หลักสูตร ฯ ที่ปรับปรุงใหม่นี้ยังเสริมสร้างองค์ความรู้ของบัณฑิตผ่านกลุ่มกระบวนการวิชาเอกเลือกและวิชาศึกษาทั่วไปที่สามารถตอบสนองเป้าหมายอื่นของ SDGs ได้อีก เช่น เป้าหมายที่ 6 (การสร้างหลักประกันว่าจะมีการจัดให้มีน้ำและสุขอนามัยสำหรับทุกคน และมีการบริหารจัดการที่ยั่งยืน) เป้าหมายที่ 12 (สร้างหลักประกันให้มีรูปแบบการบริโภคและผลิตที่ยั่งยืน) เช่น บรรลุการจัดการสารเคมีและของเสียทุกชนิดในวิธีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งวงจรชีวิตของสิ่งของเหล่านั้น การลดการปลดปล่อยสารเคมีและของเสียออกสู่อากาศ น้ำ และดินอย่างมีนัยสำคัญ การลดการผลิตของเสียโดยการป้องกัน การลด การแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และการนำมาใช้ซ้ำ เป้าหมายที่ 7 (สร้างหลักประกันว่าทุกคนเข้าถึงพลังงานสมัยใหม่ในราคาที่ซื้อหาได้เชื่อถือได้

และยั่งยืน) เป็นต้น กล่าวคือบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรฯ สามารถเข้าไปมีส่วนสำคัญในการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการเพิ่มกำลังคนที่มีทักษะและความสามารถในด้านดังกล่าวที่จะมีส่วนสำคัญในการ สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมภายในประเทศ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจได้เป็นอย่างดี รวมไปถึงการวิจัยและพัฒนาทางด้านพลังงานสะอาด อาทิ พลังงานทดแทน การเพิ่มประสิทธิภาพและความสะอาดของเชื้อเพลิงฟอสซิล เป็นต้น นอกจากนี้บัณฑิตฯ ยังเป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ ความสามารถและความเป็นผู้ประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นผลให้เกิดการพัฒนาด้านกำลังคนที่ยั่งยืน เป็นที่ต้องการของสังคมและตลาดแรงงาน

### 11.3 การตอบนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรฯ เน้นการตอบสนองต่อยุทธศาสตร์พัฒนามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 3 ด้านซึ่งประกอบด้วย นวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน การผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม คุณภาพและมีทักษะการเป็นพลเมืองโลกและการวิจัยเพื่อความเป็นเลิศและนวัตกรรม โดยหลักสูตรฯ มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่สามารถเป็นผู้ร่วมสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องต่อการพัฒนาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถนำองค์ความรู้และนวัตกรรมดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในเชิงประจักษ์ การที่บัณฑิตฯ เป็นผู้ที่สามารถนำองค์ความรู้ทางเคมีอุตสาหกรรมมาพัฒนาและประยุกต์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้เป็นอย่างดีนั้น บัณฑิตฯ เป็นผู้ที่สามารถมีส่วนร่วมในการผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง สามารถพัฒนาเป็นนวัตกรรมและใช้ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศได้ในเชิงประจักษ์ อีกทั้งยังมีส่วนในการสร้างระบบและพัฒนานักวิจัยซึ่งเป็นการส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัยที่ช่วยยกอันดับของมหาวิทยาลัยให้ดีขึ้นในระดับสากล นอกจากนี้บัณฑิตฯ ยังเป็นผู้ที่มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และทักษะการเป็นพลเมืองโลก มีจิตอาสา ซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น เป็นที่ต้องการของสังคม หลักสูตรฯ ยังมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จริงในการทำงานผ่านระบบการฝึกงานภาคฤดูร้อนหรือสหกิจศึกษา ตลอดจนมีการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 5 กระจบวนวิชา ของนักศึกษาให้อยู่ในระดับที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ซึ่งจะส่งเสริมให้บัณฑิตฯ เป็นผู้มีความรู้ ทักษะและความสามารถที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

### 11.4 การตอบความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

หลักสูตรฯ เน้นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจึงได้จัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตบัณฑิตฯ ที่สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถสร้าง พัฒนา และประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางเคมีอุตสาหกรรมที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา ซึ่งจะทำให้เป็นผู้ที่มีความรู้และทักษะทางเคมีอุตสาหกรรม รวมถึงมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ เป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจหรือการพัฒนาต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้บัณฑิตฯ ยังเป็นผู้ที่มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และทักษะการเป็นพลเมืองโลก คือมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ จรรยาบรรณ ซื่อสัตย์และรับผิดชอบ มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและการนำเสนอโดยใช้สื่อ สามารถทำงานเพื่อส่วนรวมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีคุณสมบัติที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้เป็นอย่างดี

การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ ได้มีการพิจารณาข้อเสนอแนะและข้อวิพากษ์หลักสูตรจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายกลุ่ม ได้แก่ ผู้ประกอบการ นายจ้าง ในฐานะผู้ใช้บัณฑิต หรือ ศิษย์เก่า ในการปรับปรุงโครงสร้างให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและเป็นประโยชน์ต่อตัวบัณฑิตมากยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่มกระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมบนฐานของเศรษฐกิจหมุนเวียน ทักษะด้าน Computer programming และ Data analysis การปรับปรุงเนื้อหากระบวนวิชาเดิมเพื่อมุ่งเน้นการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและส่งเสริมการบูรณาการข้ามศาสตร์เพื่อประยุกต์ในการแก้ปัญหา รวมถึงการเพิ่มทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้บัณฑิตมีความสามารถในการแข่งขันสูงทั้งในระดับประเทศและในระดับสากลได้ในอนาคต

## 12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

### 12.1 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- หมวดวิชาเฉพาะ
- หมวดวิชาเลือกเสรี

### 12.2 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาวิชาอื่น

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- หมวดวิชาเฉพาะ
- หมวดวิชาเลือกเสรี
- ไม่มี

### 12.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจะดำเนินการโดยคณะที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ เป็นต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของแต่ละหลักสูตรจะดำเนินการประสานงานและแจ้งไปยังคณะที่จัดการเรียนการสอนให้ทราบล่วงหน้าถึงจำนวนนักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนในแต่ละปีการศึกษา ในส่วนของวิชาเฉพาะ จะจัดการเรียนการสอนโดยสาขาวิชา ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 โดยมีคณะกรรมการกำกับ

ติดตามการจัดการเรียนการสอน และมีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ทุกปีการศึกษา นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังได้จัดให้มีการสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

เคมีอุตสาหกรรมเป็นศาสตร์ที่มุ่งแสวงหาองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์เคมีในขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพวัตถุดิบ การเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์ และการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ รวมทั้งแสวงหาทักษะในระดับอุตสาหกรรมเคมีบางส่วน

#### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่มีคุณลักษณะต่อไปนี้

1. มีความรู้และสามารถประยุกต์ความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่หรือจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี
2. สามารถออกแบบและมีทักษะในการทดลองเพื่อหาข้อมูลพื้นฐานในระดับห้องทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และตีความผลการทดลอง สามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมี และสามารถสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม
3. มีทักษะในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เห็นความสำคัญของการทำงานเป็นกลุ่ม เข้าใจในวิชาชีพ และบทบาทของวิชาชีพต่อสังคมไทย ตลอดจนมีคุณธรรมและจริยธรรม

#### 1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO 1: บัณฑิตมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ รวมทั้งมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น

PLO 1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด

PLO 1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริตและปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

PLO 1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของผู้อื่น

PLO 2: บัณฑิตมีความรู้ระดับพื้นฐานและระดับสูงเพียงพอ สามารถประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่หรือจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี

PLO 2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้

PLO 2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้ หลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**PLO 3:** บัณฑิตสามารถออกแบบและมีทักษะในการทดลองเพื่อหาข้อมูลพื้นฐานในระดับห้องทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และตีความผลการทดลอง สามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมี และสามารถสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

**PLO 3.1** บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์และตีความผลการทดลอง และสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมีได้

**PLO 3.2:** บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

**PLO 3.3** บัณฑิตสามารถนำเสนอแนวทางเพื่อการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม

**PLO 4:** บัณฑิตแสดงออกถึงความกระตือรือร้นและมีความตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนมีความพร้อมและมีทักษะในการศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

**PLO 4.1:** บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

**PLO 4.2:** บัณฑิตสามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบ

**PLO 5:** บัณฑิตสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงบทบาททั้งการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความเข้าใจในวิชาชีพ และบทบาทของวิชาชีพเคมีอุตสาหกรรมต่อการพัฒนาประเทศ

**PLO 6:** บัณฑิตมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี โดยสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม มีทักษะด้านการสืบค้นและจัดการข้อมูลสารสนเทศ รวมถึงการเลือกใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งแบบปากเปล่าและการเขียน

#### 1.4 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

##### ชั้นปีที่ 1

- มีความรู้ ความเข้าใจความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

##### ชั้นปีที่ 2

- มีความรู้ ความเข้าใจความรู้พื้นฐานทางอุตสาหกรรมเคมี
- สามารถประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ กับ งานทางด้านอุตสาหกรรมเคมีได้
- สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการออกแบบการทดลองในระดับปฏิบัติการทั่วไปได้

##### ชั้นปีที่ 3

- สามารถวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบการทดลองเพื่อหาข้อมูล หรือแก้ไขปัญหในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมี (Unit operation) โดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูง คณิตศาสตร์ และ สถิติ
- มีความรู้ ความเข้าใจความรู้พื้นฐานทางอุตสาหกรรมเคมีเฉพาะทางและการจัดการอุตสาหกรรม
- มีทักษะในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง

#### ชั้นปีที่ 4

- สามารถคิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และสร้างสรรค์งานวิจัยหรือนวัตกรรมทางอุตสาหกรรมเคมีขั้นสูงหรืออุตสาหกรรมเคมีเฉพาะทาง
- สามารถติดตามความก้าวหน้าของศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- เข้าใจในวิชาชีพและบทบาทของวิชาชีพต่อสังคมไทย

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
การปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจาก KPI ที่อยู่ในการประเมินคุณภาพการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมทุกปี ในด้านความพึงพอใจและภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	- ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้งานทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี - ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์ - ระดับความพึงพอใจของนายจ้างผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต



### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

- ระบบการศึกษาตลอดปี (ไม่น้อยกว่า ..... สัปดาห์)
- ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคฤดูร้อน
- แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ระบบทวิภาค
  - ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง กันยายน
  - ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์
  - ในเวลาราชการ
  - นอกเวลาราชการ โปรดระบุ.....
- ระบบการศึกษาตลอดปี (เดือน..... ถึง.....)
  - ในเวลาราชการ
  - นอกเวลาราชการ โปรดระบุ.....
- ระบบหน่วยการศึกษา (เดือน..... ถึง.....)
  - ในเวลาราชการ
  - นอกเวลาราชการ โปรดระบุ.....

## 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- (1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือ เทียบเท่า และ
- (2) ผ่านการคัดเลือกโดยระบบคัดเลือกของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ
- จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริม
- จัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาเข้ามาศึกษาในหลักสูตรเพื่อเพิ่มพูนทักษะที่จำเป็นให้กับนักศึกษานอกเหนือจากกระบวนวิชาที่อยู่ในหลักสูตร เช่น กิจกรรมอบรมด้านภาษาอังกฤษ กิจกรรมเสริมทักษะด้าน Soft skill เป็นต้น

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ปีการศึกษา (คน)				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	60	60
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	60
รวม	60	120	180	240	240

คาดว่าจะสำเร็จ	-	-	-	60	60
การศึกษา					

## 2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้ง  
งบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	2564		2565 (ประมาณการ)		2566 (ประมาณการ)	
	งบประมาณ แผ่นดิน (ประมาณการ)	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้
การเรียนการสอน	367,566,100	76,045,400	353,260,300	65,458,000	360,325,500	68,654,000
วิจัย		11,448,600		11,046,000		11,168,000
บริการวิชาการแก่สังคม		1,837,300		1,656,000		1,676,000
การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม		530,000		530,000		530,000
สนับสนุนวิชาการ		2,178,000		2,023,000		2,049,000
บริหารมหาวิทยาลัย	47,369,200	31,460,700	48,316,600	28,955,000	49,283,000	28,106,000
รวม	414,935,300	123,500,000	401,576,900	109,668,000	409,608,500	112,183,000
รวมทั้งสิ้น	538,435,300		511,244,900		521,791,500	

## 2. ค่าใช้จ่ายต่อหัว

แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป 307,091.84 บาท

แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกดและเทคโนโลยี 337,321.67 บาท

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระทบวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) กระทบวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระทบวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ในระดับเดียวกันหรือมีความใกล้เคียงกับกระทบวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระทบวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง

2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระทบวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระทบวิชาที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร

- แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต
- แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

###### (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

###### วิชาบังคับ

24 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ 15 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม 3 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 6 หน่วยกิต

###### วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา

6 หน่วยกิต

###### (2) หมวดวิชาเฉพาะ

แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต

แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต

- วิชาแกน 29 หน่วยกิต

- วิชาเอก แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 73 หน่วยกิต

แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต

• เอกบังคับ 41 หน่วยกิต

• เอกบังคับเลือก

แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป 17 หน่วยกิต

แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี 18 หน่วยกิต

• เอกเลือก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

- วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

###### (3) หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### 3.1.3 กระบวนวิชา

<b>(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>				<b>30 หน่วยกิต</b>
<b>General Education</b>				<b>30 Credits</b>
<b>(1.1) วิชาบังคับ</b>				<b>24 หน่วยกิต</b>
<b>Required Courses</b>				<b>24 Credits</b>
<b>(1.1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้</b>				<b>15 หน่วยกิต</b>
<b>Learner Person</b>				<b>15 Credits</b>
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมี ประสิทธิผล	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
<b>(1.1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม</b>				<b>3 หน่วยกิต</b>
<b>Innovative Co-creator</b>				<b>3 Credits</b>
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการ สื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
<b>(1.1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง</b>				<b>6 หน่วยกิต</b>
<b>Active Citizen</b>				<b>6 Credits</b>

140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	

**(1.2) วิชาเลือก****6 หน่วยกิต****GE Electives****6 Credits**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Student must take at least 6 credits from these 3 groups of the following GE courses.

**(1.2.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้****Learner Person**

009103	ม.บร.	103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)
	LS	103	Information Literacy and Information Presentation	
011152	ม.ปร.	152	จริยศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3(3-0-6)
	PHIL	152	Ethics for Good Quality of Life	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	

**(1.2.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม****Innovative Co-creator**

063101	ศ.ลส.	101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)
	EDCI	101	Learning for Self-Development	
210100	ว.วศ.	100	โลกของวัสดุ	3(3-0-6)
	MATS	100	World of Materials	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON	100	Economics for Everyday Life	
888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)
	DIN	107	Business Startup on Digital Platform	

## (1.2.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

## Active Citizen

012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)
	RE	200	Mind Volunteer	

## (2) หมวดวิชาเฉพาะ

## Field of Specialization

แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	102 หน่วยกิต
Plan 1 General Industrial Chemistry	a minimum of	102 Credits
แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี	ไม่น้อยกว่า	103 หน่วยกิต
Plan 2 Silicate Science and Technology	a minimum of	103 Credits

## (2.1) วิชาแกน

29 หน่วยกิต

## Core Courses

29 Credits

202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203103	ว.คม.	103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM	103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม.	104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM	104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม.	107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM	107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม.	108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM	108	General Chemistry Laboratory 2	
203235	ว.คม.	235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM	235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม.	288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM	288	Analytical Chemistry Laboratory	



204102	ว.คพ.	102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจ ด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS	102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ.	115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH	115	Calculus for Natural Science 1	
206116	ว.คณ.	116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3(2-2-5)
	MATH	116	Calculus for Natural Science 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	

## (2.2) วิชาเอก

### Major

แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต
Plan 1 General Industrial Chemistry	a minimum of	73 Credits
แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี	ไม่น้อยกว่า	74 หน่วยกิต
Plan 2 Silicate Science and Technology	a minimum of	74 Credits

ในจำนวนหน่วยกิตที่ได้รับจากวิชาเอกที่เรียน จะต้องเป็นวิชาระดับ 300-400 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และในจำนวนนี้จะต้องเป็นวิชาระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400) of which at least 18 credits must be from the 400 level courses.

### (2.2.1) วิชาเอกบังคับ

41 หน่วยกิต

#### Major Requirement

41 Credits

203222	ว.คม.	222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	CHEM	222	Physical Chemistry 1	
203228	ว.คม.	228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)

	CHEM	228	Physical Chemistry Laboratory 1	
203331	ว.คม.	331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM	331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม.	337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
	CHEM	337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
208346	ว.สถ.	346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	4(3-3-6)
	STAT	346	Statistics for Industrial Chemistry	
209201	ว.คอ.	201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3(3-0-6)
	IC	201	Chemical Stoichiometry	
209251	ว.คอ.	251	เซรามิกเบื้องต้น	2(2-0-4)
	IC	251	Introduction to Ceramics	
209271	ว.คอ.	271	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1	3(3-0-6)
	IC	271	Unit Operations of Industrial Chemistry 1	
209272	ว.คอ.	272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1	1(0-3-0)
	IC	272	Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	
209301	ว.คอ.	301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IC	301	Industrial Process Chemistry	
209302	ว.คอ.	302	ปฏิบัติการเคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	1(0-3-0)
	IC	302	Industrial Process Chemistry Laboratory	
209303	ว.คอ.	303	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IC	303	Characterization of Industrial Materials	
209498	ว.คอ.	498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)
	IC	498	Seminar in Industrial Chemistry	
253303	ว.ศ.ส.	303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยใน อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	ENV	303	Environmental and Safety Management in Industry	
255323	ว.ศ.อ.	323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)

IE	323	Introduction to Quality Assurance		
สำหรับแผนการศึกษาแบบปกติให้ลงทะเบียนกระบวนวิชา ว.คอ. 493 และ ว.คอ. 497				
For regular plan, it is required to register IC 493 and IC 497.				
209493	ว.คอ.	493	การฝึกงานในโรงงาน	2(0-12-0)
	IC	493	Industrial Chemistry Training	
209497	ว.คอ.	497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)
	IC	497	Special Problems in Industrial Chemistry	
สำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาให้ลงทะเบียนกระบวนวิชา ว.คอ. 494				
For cooperative education plan, it is required to register IC 494.				
209494	ว.คอ.	494	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	IC	494	Cooperative Education	

### (2.2.2) วิชาเอกบังคับเลือก

#### Major Elective Requirement

ให้นักศึกษาเลือกเรียนแผนใดแผนหนึ่งต่อไปนี้

Choose Plan 1 or Plan 2 as follows:

#### แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป

17 หน่วยกิต

#### Plan 1 General Industrial Chemistry

17 Credits

203203	ว.คม.	203	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	CHEM	203	Organic Chemistry 1	
203207	ว.คม.	207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	207	Organic Chemistry Laboratory 1	
209270	ว.คอ.	270	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของเคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IC	270	Transport Phenomena of Industrial Chemistry	
209370	ว.คอ.	370	เคมีจลน์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี	3(3-0-6)
	IC	370	Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design	
209375	ว.คอ.	375	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2	3(3-0-6)
	IC	375	Unit Operations of Industrial Chemistry 2	
209376	ว.คอ.	376	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 3	3(3-0-6)
	IC	376	Unit Operations of Industrial Chemistry 3	

209377	ว.คอ.	377	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2	1(0-3-0)
	IC	377	Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2	

**แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี**

**18 หน่วยกิต**

**Plan 2 Silicate Science and Technology**

**18 Credits**

209254	ว.คอ.	254	กระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิมในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IC	254	Production of Conventional Ceramics in Industry	
209351	ว.คอ.	351	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1	2(2-0-4)
	IC	351	Silicate Science 1	
209352	ว.คอ.	352	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	2(2-0-4)
	IC	352	Silicate Science 2	
209358	ว.คอ.	358	เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก	2(2-0-4)
	IC	358	Drying and Firing Technology in Ceramic Processing	
209361	ว.คอ.	361	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1	1(0-3-0)
	IC	361	Silicate Science Laboratory 1	
209362	ว.คอ.	362	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	1(0-3-0)
	IC	362	Silicate Science Laboratory 2	
209368	ว.คอ.	368	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก	1(0-3-0)
	IC	368	Drying and Firing Technology in Ceramic Processing Laboratory	
209455	ว.คอ.	455	เทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก	2(2-0-4)
	IC	455	Glaze Technology and Ceramic Pigment)	
209457	ว.คอ.	457	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิก	3(3-0-6)
	IC	457	Production Efficiency and Quality Enhancement of Ceramic Products	
209465	ว.คอ.	465	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก	1(0-3-0)
	IC	465	Glaze Technology and Ceramic Pigment Laboratory	

(2.2.3) วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต
Major Elective		a minimum of		15 Credits
โดยเลือกจากกระบวนวิชาเคมีอุตสาหกรรม (ว.คอ.) ต่อไปนี้				
Choose from the following subjects of Industrial Chemistry (IC):				
209203	ว.คอ.	203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IC	203	Introduction to Industrial Chemistry	
209204	ว.คอ.	204	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
	IC	204	Elementary Industrial Chemistry Laboratory	
209206	ว.คอ.	206	ความปลอดภัยกระบวนกรเคมีและการจัดการสารเคมีสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IC	206	Chemical Process Safety and Chemical Management for Industrial Chemistry	
209252	ว.คอ.	252	เซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค	2(2-0-4)
	IC	252	Constructional and Technical Ceramics	
209253	ว.คอ.	253	การผลิตเครื่องเคลือบดินเผา	2(2-0-4)
	IC	253	Production of Pottery	
209262	ว.คอ.	262	ปฏิบัติการเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค	1(0-3-0)
	IC	262	Constructional and Technical Ceramics Laboratory	
209263	ว.คอ.	263	ปฏิบัติการเครื่องเคลือบดินเผา	1(0-3-0)
	IC	263	Pottery Laboratory	
209331	ว.คอ.	331	เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง	3(3-0-6)
	IC	331	Fuel and Fuel Technology	
209332	ว.คอ.	332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์เชื้อเพลิง	1(0-3-0)
	IC	332	Fuel Analysis Laboratory	
209341	ว.คอ.	341	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)
	IC	341	Petrochemical Industry	
209382	ว.คอ.	382	วัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	IC	382	Polymeric Materials	

209403	ว.คอ. IC	403 403	เทคโนโลยีการดูดซับสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatment	3(3-0-6)
209404	ว.คอ. IC	404 404	เทคโนโลยีการหมุนเวียนน้ำสำหรับอุตสาหกรรมเคมี Circular Water Technology for Chemical Industry	3(3-0-6)
209405	ว.คอ. IC	405 405	การออกแบบกระบวนการทางเคมีและเคมีสะอาด Chemical Process Design and Green Chemistry	3(3-0-6)
209406	ว.คอ. IC	406 406	การแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมด้วยโปรแกรม สำเร็จรูป Problem-Solving for Industrial Chemistry using Software Package	3(3-0-6)
209422	ว.คอ. IC	422 422	เคมีโลหกรรม Metallurgical Chemistry	3(3-0-6)
209424	ว.คอ. IC	424 424	การกัดกร่อนและการควบคุมการกัดกร่อน Corrosion and Corrosion Control	3(3-0-6)
209442	ว.คอ. IC	442 442	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ Heterogeneous Catalysis	3(3-0-6)
209444	ว.คอ. IC	444 444	หัวข้อเลือกสรรทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีปิโตรเคมี Selected Topics in Petrochemicals and Petrochemical Technology	2(2-0-4)
209451	ว.คอ. IC	451 451	เทคโนโลยีซิลิเกต Silicate Technology	2(2-0-4)
209452	ว.คอ. IC	452 452	เซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramics	2(2-0-4)
209453	ว.คอ. IC	453 453	วัสดุทนไฟ Refractory	2(2-0-4)
209454	ว.คอ. IC	454 454	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ Science and Technology of Cement	2(2-0-4)
209456	ว.คอ.	456	เทคโนโลยีแก้วและอิनाเมล	2(2-0-4)

	IC	456	Glass and Enamel Technology	
209461	ว.คอ.	461	ปฏิบัติการเทคโนโลยีซิลิเกต	1(0-3-0)
	IC	461	Silicate Technology Laboratory	
209462	ว.คอ.	462	ปฏิบัติการเซรามิกขั้นสูง	1(0-3-0)
	IC	462	Advanced Ceramics Laboratory	
209463	ว.คอ.	463	ปฏิบัติการวัสดุทนไฟ	1(0-3-0)
	IC	463	Refractory Laboratory	
209464	ว.คอ.	464	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์	1(0-3-0)
	IC	464	Science and Technology of Cement Laboratory	
209466	ว.คอ.	466	ปฏิบัติการเทคโนโลยีแก้วและอีนาเมล	1(0-3-0)
	IC	466	Glass and Enamel Technology Laboratory	
209471	ว.คอ.	471	การออกแบบโรงงานเคมี	3(3-0-6)
	IC	471	Chemical Plant Design	
209483	ว.คอ.	483	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์	3(3-0-6)
	IC	483	Polymer Products Process Technology	
209485	ว.คอ.	485	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์	1(0-3-0)
	IC	485	Polymer Technology Laboratory	
209486	ว.คอ.	486	เทคโนโลยีสิ่งทอ	3(3-0-6)
	IC	486	Textile Technology	

หรือเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Or choose from the following subjects:

110332	ว.จ.อ.	332	การออกแบบผลิตภัณฑ์	3(2-2-5)
	DESN	332	Product Design	
203211	ว.ค.ม.	211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน	2(2-0-4)
	CHEM	211	Fundamental Inorganic Chemistry	
203250	ว.ค.ม.	250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	CHEM	250	Environmental Chemistry	
203315	ว.ค.ม.	315	สมมาตรและพันธะ	2(2-0-4)
	CHEM	315	Symmetry and Bonding	

203316	ว.คม.	316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)
	CHEM	316	Coordination and Organometallic Chemistry	
203318	ว.คม.	318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)
	CHEM	318	Inorganic Chemistry Laboratory	
203323	ว.คม.	323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)
	CHEM	323	Physical Chemistry 3	
203324	ว.คม.	324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)
	CHEM	324	Physical Chemistry 4	
203327	ว.คม.	327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	CHEM	327	Physical Chemistry Laboratory 2	
203471	ว.คม.	471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	471	Properties and Characterization of Polymeric Materials	
203474	ว.คม.	474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
	CHEM	474	Reactions and Synthesis Methods of Polymers	
203477	ว.คม.	477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)
	CHEM	477	Polymer Chemistry Laboratory 1	
203478	ว.คม.	478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2	2(0-6-0)
	CHEM	478	Polymer Chemistry Laboratory 2	
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	355	Numerical Method	
208345	ว.สถ.	345	การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ	3(3-0-6)
	STAT	345	Statistical Quality Control	
210201	ว.วศ.	201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATS	201	Introduction to Materials Science	
254181	วศ.ก.	181	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีชั่วโมงนักศึกษา วิศวกรรม	2(1-3-2)
	ME	181	Engineering Drawing for Non-Engineering Majors	
254383	วศ.ก.	383	การอนุรักษ์พลังงาน	3(3-0-6)





## 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

**แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป**  
**ชั้นปีที่ 1**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001101	ม.อ. 101 ENGL 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 Fundamental English 1	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102 ENGL 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2	3(3-0-6)
140104	ร.ท. 104 PG 104	การเป็นพลเมือง Citizenship	3(3-0-6)	203104	ว.ค.ม. 104 CHEM 104	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry 2	3(3-0-6)
202101	ว.ช. 101 BIOL 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)	203108	ว.ค.ม. 108 CHEM 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
202103	ว.ช. 103 BIOL 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	206116	ว.ค.ณ. 116 MATH 116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ 2 Calculus for Natural Science 2	3(2-2-5)
203103	ว.ค.ม. 103 CHEM 103	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1	3(3-0-6)	207117	ว.ฟ.ส. 117 PHYS 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)
203107	ว.ค.ม. 107 CHEM 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟ.ส. 187 PHYS 187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
206115	ว.ค.ณ. 115 MATH 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ 1 Calculus for Natural Science 1	3(2-2-5)	204100	ว.ค.พ. 100 CS 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิต สมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)
<b>รวม</b>			<b>17</b>			วิชาเลือกเสรี Free Electives	<b>3</b>
						<b>รวม</b>	<b>20</b>

**แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป**  
**ชั้นปีที่ 2**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001201	ม.อ. 201 ENGL 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225 ENGL 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science and Technology Context	3(3-0-6)
203203	ว.ค.ม. 203 CHEM 203	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)	203222	ว.ค.ม. 222 CHEM 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
203207	ว.ค.ม. 207 CHEM 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	203228	ว.ค.ม. 228 CHEM 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203235	ว.ค.ม. 235 CHEM 235	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)	209270	ว.ค.อ. 270 IC 270	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของเคมีอุตสาหกรรม Transport Phenomena of Industrial Chemistry	3(3-0-6)
203288	ว.ค.ม. 288 CHEM 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	209271	ว.ค.อ. 271 IC 271	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry 1	3(3-0-6)
209201	ว.ค.อ. 201 IC 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี Chemical Stoichiometry	3(3-0-6)	209272	ว.ค.อ. 272 IC 272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
209251	ว.ค.อ. 251 IC 251	เซรามิกเบื้องต้น Introduction to Ceramics	2(2-0-4)			วิชาเอกเลือก Major Elective	3
201190	ว.วท. 190 SC 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)			วิชาเลือกเสรี Free Elective	3
201111	ว.วท. 111 SC 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science	3(3-0-6)			<b>รวม</b>	<b>20</b>
		<b>รวม</b>	<b>22</b>				

**แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป**  
**ชั้นปีที่ 3**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
203331	ว.คม. 331 CHEM 331	การวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) General Education Electives	3
203337	ว.คม. 337 CHEM 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)	204102	ว.คพ. 102 CS 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การ สำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)
209301	ว.คอ. 301 IC 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)	208346	ว.สถ. 346 STAT 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Statistics for Industrial Chemistry	4(3-3-6)
209302	ว.คอ. 302 IC 302	ปฏิบัติการเคมีกระบวนการ อุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	209370	ว.คอ. 370 IC 370	เคมีจลนและการออกแบบ เครื่องปฏิกรณ์เคมี Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design	3(3-0-6)
209303	ว.คอ. 303 IC 303	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ อุตสาหกรรม Characterization of Industrial Materials	3(3-0-6)	209376	ว.คอ. 376 IC 376	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 3 Unit Operations of Industrial Chemistry 3	3(3-0-6)
209375	ว.คอ. 375 IC 375	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry 2	3(3-0-6)	209377	ว.คอ. 377 IC 377	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
253303	ว.ศ.ส. 303 ENV 303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความ ปลอดภัยในอุตสาหกรรม Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)	255323	ว.ศ.อ. 323 IE 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)
<b>รวม</b>			<b>17</b>	<b>รวม</b>			<b>20</b>

**แผนการศึกษาแบบปกติ**  
**แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป**  
**ชั้นปีที่ 4**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
209493	ว.คอ. 493 IC 493	การฝึกงานในโรงงาน Industrial Chemistry Training	2(0-12-0)	209497	ว.คอ. 497 IC 497	ปัญหาพิเศษทาง เคมีอุตสาหกรรม Special Problems in Industrial Chemistry	4(0-12-0)
209498	ว.คอ. 498 IC 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrial Chemistry	1(1-0-2)			วิชาเอกเลือกระดับ 400 Major Elective in 400 Level Course	5
		วิชาเอกเลือก Major Elective	1			<b>รวม</b>	<b>9</b>
		วิชาเอกเลือกระดับ 400 Major Elective in 400 Level Course	6				
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) General Education Electives	3				
		<b>รวม</b>	<b>13</b>				

แผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา  
แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป  
ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
209498	ว.คอ. 498 IC 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrial Chemistry	1(1-0-2)	209494	ว.คอ. 494 IC 494	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6
		วิชาเอกเลือก Major Elective	1			<b>รวม</b>	6
		วิชาเอกเลือกระดับ 400 Major Electives in 400 Level Course	11				
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) General Education Electives	3				
		<b>รวม</b>	<b>16</b>				

**แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี**  
**ชั้นปีที่ 1**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001101	ม.อ. 101 ENGL 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 Fundamental English 1	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102 ENGL 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2	3(3-0-6)
140104	ร.ท. 104 PG 104	การเป็นพลเมือง Citizenship	3(3-0-6)	203104	ว.คม. 104 CHEM 104	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry 2	3(3-0-6)
202101	ว.ชว. 101 BIOL 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)	203108	ว.คม. 108 CHEM 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
202103	ว.ชว. 103 BIOL 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	206116	ว.คณ. 116 MATH 116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ 2 Calculus for Natural Science 2	3(2-2-5)
203103	ว.คม. 103 CHEM 103	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส. 117 PHYS 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)
203107	ว.คม. 107 CHEM 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส. 187 PHYS 187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
206115	ว.คณ. 115 MATH 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ 1 Calculus for Natural Science 1	3(2-2-5)	204100	ว.คพ. 100 CS 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิต สมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)
		<b>รวม</b>	<b>17</b>			วิชาเลือกเสรี Free Electives	<b>3</b>
						<b>รวม</b>	<b>20</b>

**แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี**  
**ชั้นปีที่ 2**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001201	ม.อ. 201 ENGL 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225 ENGL 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science and Technology Context	3(3-0-6)
203235	ว.คม. 235 CHEM 235	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)	203222	ว.คม. 222 CHEM 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
203288	ว.คม. 288 CHEM 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	203228	ว.คม. 228 CHEM 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
209201	ว.คอ. 201 IC 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี Chemical Stoichiometry	3(3-0-6)	209254	ว.คอ. 254 IC 254	กระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิมในอุตสาหกรรม Production of Conventional Ceramics in Industry	3 (3-0-6)
209251	ว.คอ. 251 IC 251	เซรามิกเบื้องต้น Introduction to Ceramics	2(2-0-4)	209271	ว.คอ. 271 IC 271	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry 1	3(3-0-6)
201190	ว.วท. 190 SC 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)	209272	ว.คอ. 272 IC 272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
201111	ว.วท. 111 SC 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science	3(3-0-6)			วิชาเอกเลือก Major Elective	3
		<b>รวม</b>	<b>18</b>			วิชาเลือกเสรี Free Elective	3
						<b>รวม</b>	<b>20</b>



**แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี**  
**ชั้นปีที่ 3**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
203331	ว.คม. 331 CHEM 331	การวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) General Education Electives	3
203337	ว.คม. 337 CHEM 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)	204102	ว.คพ. 102 CS 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การ สำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)
209301	ว.คอ. 301 IC 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)	208346	ว.สถ. 346 STAT 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Statistics for Industrial Chemistry	4(3-3-6)
209302	ว.คอ. 302 IC 302	ปฏิบัติการเคมีกระบวนการ อุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	209352	ว.คอ. 352 IC 352	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 Silicate Science 2	2(2-0-4)
209303	ว.คอ. 303 IC 303	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ อุตสาหกรรม Characterization of Industrial Materials	3(3-0-6)	209362	ว.คอ. 362 IC 362	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 Silicate Science Laboratory 2	1(0-3-0)
209351	ว.คอ. 351 IC 351	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science 1	2(2-0-4)	209455	ว.คอ.455 IC 455	เทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก Glaze Technology and Ceramic Pigment	2(2-0-4)
209361	ว.คอ. 361 IC 361	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science Laboratory 1	1(0-3-0)	209465	ว.คอ.465 IC 465	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเคลือบและสีเซรา มิก Glaze Technology and Ceramic Pigment Laboratory	1(0-3-0)
209358	ว.คอ.358 IC 358	เทคโนโลยีการอบแห้งและการ เผาในกระบวนการผลิตเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing	2(2-0-4)	209457	ว.คอ.457 IC 457	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและ คุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิก Production Efficiency and Quality Enhancement of Ceramic Products	3(3-0-6)
209368	ว.คอ.368 IC 368	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการ อบแห้งและการเผาใน กระบวนการผลิตเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing Laboratory	1(0-3-0)	255323	ว.ศอ. 323 IE 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
253303	วศ.ส. 303 ENV 303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)				
รวม			20	รวม			22

**แผนการศึกษาแบบปกติ**  
**แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี**  
**ชั้นปีที่ 4**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
209493	ว.คอ. 493 IC 493	การฝึกงานในโรงงาน Industrial Chemistry Training	2(0-12-0)	209497	ว.คอ. 497 IC 497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม Special Problems in Industrial Chemistry	4(0-12-0)
209498	ว.คอ. 498 IC 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrial Chemistry	1(1-0-2)			วิชาเอกเลือก Major Elective	3
		วิชาเอกเลือก Major Elective	3			วิชาเอกเลือกระดับ 400 Major Elective in 400 Level Course	3
		วิชาเอกเลือกระดับ 400 Major Elective in 400 Level Course	3			<b>รวม</b>	<b>10</b>
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) General Education Electives	3				
		<b>รวม</b>	<b>12</b>				

**แผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา**  
**แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี**  
**ชั้นปีที่ 4**

ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
209498	ว.คอ. 498 IC 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrial Chemistry	1(1-0-2)	209494	ว.คอ. 494 IC 494	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6
		วิชาเอกเลือก Major Elective	6			<b>รวม</b>	6
		วิชาเอกเลือกระดับ 400 Major Elective in 400 Level Course	6				
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) General Education Electives	3				
		<b>รวม</b>	<b>16</b>				

### 3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนการวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

ระบุไว้ในภาคผนวก

### 3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ประจำ

ร.ร.	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงานวิชาการรวม (ผลงานในระยะเวลา 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	ผศ.ดร.อดิศักดิ์ ไสยสุข*	- วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551) - วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) - วศ.บ.(วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544)	14.06	2.40	14.06	2.40	18(8)
2	ผศ.ดร.นงค์นุช เรืองจิตต์*	- วท.ด. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี, นานาชาติ) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551) - วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2546) - วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2542)	14.06	2.40	14.06	2.40	23(3)
3	อ.ดร.ศันศนีย์ คำบุญชู*	- Dr.rer.nat. (Natural Sciences), Leopold-Franzens University of Innsbruck, Austria (2009) - M.S.Tech (Engineering Materials), University of New South Wales, Australia (2002) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2541)	12.48	2.46	12.48	2.46	28(5)
4	ผศ.ดร.วรวงษ์ เทียมสอน*	- วท.ด. (วัสดุศาสตร์, นานาชาติ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2550) - วท.ม. (วัสดุศาสตร์),	10.23	8.36	10.23	8.36	43(7)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงานวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2544) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2540)					
5	ผศ.ดร.อภิรักษ์ นันทิยา*	- Ph.D. (Materials Science), University of Leeds, UK (2000) - M.S. (Ceramic Processing), University of Leeds, UK (1996) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2531)	7.33	8.46	7.33	8.46	52(8)
6	อ.ดร.โยธิน ฉิมอุบละ*	- Ph.D. (Chemical and Process Engineering), University of Leeds, UK (2015) - วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2553) - วท.บ. เกียรตินิยมอันดับ 1 (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2550)	13.00	2.00	13.00	2.00	10(7)
7	ผศ.ดร.ศักดิ์พล เทียนเสมอ	- วท.ด. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2542) - วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2536) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2533)	9.76	12.96	9.76	12.96	42(18)
8	ผศ.ดร.ปริมานันท์ เชิญ ธงไชย	- Ph.D. (Chemical Engineering), University College London, UK (2006) - M.Sc. (Chemical Process Engineering), University College London, UK (2000) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม),	12.58	2.93	12.58	2.93	10(4)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงานวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2538)					
9	ผศ.ดร.เกศรินทร์ พิมรักษา	- Dr.techn. Chemical Technology of Inorganic Materials (Ceramics), Vienna University of Technology, Austria (2003) - วท.ม. (วัสดุศาสตร์/เทคโนโลยีเซรามิก), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2540) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2538)	13.46	2.70	13.46	2.70	50(8)
10	ผศ.ดร.จันทรวรรณ พุ่มชูศักดิ์	- Ph.D. (Polymer Science and Engineering), Lehigh University, USA (2000) - วท.ม. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2533) - วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2531)	7.25	8.30	7.25	8.30	59(4)
11	ผศ.ดร.ดรชรณี พัชรวรากร	- วท.ด. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์, นานาชาติ) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2540)	12.16	2.50	12.16	2.50	46(8)
12	ศ.ดร. ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี	- Ph.D. (Metallurgy) University of Leeds, UK (1998) - วท.บ. เกียรตินิยมอันดับ 1 (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2536)	12.11	10.20	12.11	10.20	154(17)



ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงานวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
13	ผศ.ดร. ศุภรินทร์ ไชยกลางเมือง	- Ph.D. (Fuel and Energy), University of Leeds, UK (2001) - วท.ม. (เคมีเทคนิค), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2537) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2529)	3.71	9.60	3.71	9.60	82(12)
14	ผศ.สาธิต ปิยนลินมาศ	- วศ.ม. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2537) - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2532)	10.46	2.66	10.46	2.66	25(6)
15	อ.ดร. แสนคำ นุเสน	- วท.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2558) - วท.ม. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2553) - วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2545)	13.00	2.00	13.00	2.00	7(2)

หมายเหตุ \* หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร  
ลำดับที่ 1 - 15 เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร

### 3.2.2 อาจารย์พิเศษ

-ไม่มี-

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม มีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพเคมีอุตสาหกรรมก่อนเข้าสู่การทำงานจริง จึงได้กำหนดให้มีกระบวนการฝึกภาคสนามทางเคมีอุตสาหกรรมเป็นกระบวนการวิชาเอกบังคับ จำนวน 2 กระบวนวิชา ดังนี้

209493 การฝึกงานในโรงงาน	จำนวน 2 หน่วยกิต สำหรับแผนการเรียนแบบปกติ
209494 สหกิจศึกษา	จำนวน 6 หน่วยกิต สำหรับแผนการเรียนแบบสหกิจศึกษา

### 4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

#### 209493 การฝึกงานในโรงงาน

- (1) นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ทางเคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี การควบคุมการผลิต สำหรับปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้
- (2) นักศึกษาสามารถออกแบบขั้นตอนการผลิต ควบคุมการผลิต และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาในการผลิตได้
- (3) นักศึกษาสามารถติดตั้งชุดทดลองและเครื่องมือสำหรับปฏิบัติงานตามขอบเขตของงานที่ได้รับมอบหมายได้
- (4) นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศสำหรับออกแบบการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองได้
- (5) นักศึกษาสามารถทำงานเป็นกลุ่มและนำเสนอผลการทดลองด้วยปากเปล่าและการเขียนรายงานได้

#### 209494 สหกิจศึกษา

- (1) นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ทางเคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี การควบคุมการผลิต สำหรับปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้
- (2) นักศึกษาสามารถออกแบบและมีทักษะสำหรับปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
- (3) นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศสำหรับออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลอง และนำเสนอผลการทดลองด้วยปากเปล่าและการเขียนรายงานได้
- (4) นักศึกษาสามารถเรียนรู้เข้าใจระบบงานมากยิ่งขึ้น มีการพัฒนาตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบมากขึ้น

#### 4.2 ช่วงเวลา

กระบวนวิชา	ชั้นปี	ภาคการศึกษา
209493 การฝึกงานในโรงงาน	4	1
209494 สหกิจศึกษา	4	2

#### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

กระบวนวิชา	การจัดเวลา
209493 การฝึกงานในโรงงาน	ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์
209494 สหกิจศึกษา	จัดเต็มเวลา 1 ภาคการศึกษา

### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

#### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

กระบวนวิชา 209497 ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม (Special Problems in Industrial Chemistry) จำนวน 4 หน่วยกิต เฉพาะแผนการศึกษาแบบปกติ เป็นการเรียนและทำวิจัยโดยตรงจากปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรม โดยมีอาจารย์ทำหน้าที่กำกับดูแลและให้คำปรึกษา ซึ่งนักศึกษาจะได้ทำโครงการหรืองานวิจัยในหัวข้อวิจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยของคณาจารย์ในหลักสูตรหรือปัญหาจากภาคอุตสาหกรรม โดยหัวข้อของโครงการหรืองานวิจัยอาจเสนอจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหรืองานวิจัยเพื่อให้นักศึกษาได้เลือกทำงานวิจัยในหัวข้อที่ตนเองสนใจตามความชอบหรือความถนัด หรืออาจเสนอจากภาคอุตสาหกรรมหรือนักศึกษาเอง ทั้งนี้ เนื้อหาและขอบเขตโครงการหรืองานวิจัยต้องมีทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับแผนที่นักศึกษาเลือกเรียน ได้แก่ เคมีอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี โดยผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยก่อให้เกิดองค์ความรู้พื้นฐานและประยุกต์ การแก้ไขปัญหา และเกิดนวัตกรรม

## 5.2 ผลการเรียนรู้

- (1) นักศึกษาสามารถนำความรู้และหลักการทางด้านคณิตศาสตร์ เคมี เคมีอุตสาหกรรม และวิศวกรรมเคมีไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทดลองสำหรับงานวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรมหรืองานวิจัยจากภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบ
- (2) นักศึกษาสามารถดำเนินการทดลอง วิเคราะห์และตีความผลการทดลอง และเลือกใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องได้
- (3) นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ประมวลผลการทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง เขียนรายงานวิจัย และนำเสนอได้ รวมถึงสามารถนำเสนอแนวทางเพื่อการสร้างนวัตกรรมจากผลงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมหรือชุมชน
- (4) นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ

## 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 4 เฉพาะแผนการศึกษาแบบปกติ

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

4 หน่วยกิต

## 5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาต้องเลือกเรียนแผนการศึกษาในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2 โดยภาควิชาจัดกิจกรรมเพื่อนำเสนอการเลือกแผน เพื่อให้ให้นักศึกษาได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้นก่อนการตัดสินใจเลือกแผนที่ตรงกับความสนใจและความถนัดของตนเอง ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถเลือกหรือคิดหัวข้อโครงการหรืองานวิจัยที่สอดคล้องกับแผนของตนเองในภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ปีการศึกษาที่ 4 นอกจากนี้ยังได้รวบรวมงานวิจัยของคณาจารย์บนเว็บไซต์ของภาควิชา เพื่อให้ นักศึกษาสามารถรับทราบแนวทางการงานวิจัยของคณาจารย์ในแต่ละแผน

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

ภาควิชาดำเนินการตั้งกรรมการสอบโครงการหรืองานวิจัยของนักศึกษาโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหรืองานวิจัยเป็นประธานกรรมการ และมีคณาจารย์ในภาควิชาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากองค์กรภายนอกเป็นกรรมการสอบอีกไม่น้อยกว่า 1 ท่าน การจัดสอบจะดำเนินการหลังจากที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหรืองานวิจัยของนักศึกษามีความเห็นชอบให้สอบได้ โดยนักศึกษาจะได้รับการประเมินจากการนำเสนอโดยปากเปล่า การตอบ

คำถาม และเอกสารรายงานผลการศึกษาคือของโครงการหรืองานวิจัย ซึ่งต้องมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการและได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหรืองานวิจัยแล้ว

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนหรือกิจกรรมนักศึกษา
<p>1. มีความรู้ ความสามารถ และทักษะทางเคมีอุตสาหกรรม</p>	<p><b>กลยุทธ์การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการอบรมฝึกเตรียมทักษะที่จำเป็น</li> <li>- มีการเรียนรู้และสืบค้นด้วยตนเอง ผ่านข้อแนะนำของอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ</li> <li>- มีการฝึกปฏิบัติผ่านข้อแนะนำของอาจารย์ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ</li> <li>- มีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามในภาคอุตสาหกรรม</li> <li>- มีการสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้ในแขนงต่างๆ ร่วมกับนักศึกษาอื่นๆ และคณาจารย์</li> <li>- มีการทำงานวิจัยหรือปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม</li> <li>- มีการฝึกนำเสนอผลงานวิชาการทางเคมีอุตสาหกรรมในกระบวนวิชาต่างๆ กระบวนวิชาสัมมนา รวมถึงการสอบปากเปล่าในกระบวนวิชาปัญหาพิเศษและสหกิจศึกษา</li> </ul> <p><b>กิจกรรมนักศึกษา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม</li> <li>- การอบรมฝึกทักษะทาง Cleaner Technology</li> <li>- การสอบประมวลความรู้</li> <li>- การอบรมฝึกทักษะทางสถิติอุตสาหกรรม</li> <li>- การอบรมฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์</li> <li>- การอบรมฝึกทักษะด้านความปลอดภัยในการทำงาน</li> <li>- การรับฟังประสบการณ์จากบุคลากรภาคอุตสาหกรรมในกิจกรรมปฐมนิเทศและปัจฉิมนิเทศ</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การร่วมกิจกรรมทางวิชาการของภาควิชาและคณะวิทยาศาสตร์</li> </ul>
<p>2. การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ และความมีวินัย</p>	<p><b>กลยุทธ์การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการกำหนดให้มีการทำงานเป็นกลุ่มในทุกกระบวนวิชาปฏิบัติและบางกระบวนวิชาบรรยาย โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำรายงานและการนำเสนอรายงาน</li> <li>- มีกลไกในการสร้างความรับผิดชอบ การมีวินัยของนักศึกษา และความกล้าในการแสดงความคิดเห็น เช่น การนับเวลาเรียน การกำหนดเวลาในการส่งรายงาน การซักถามในชั้นเรียน</li> <li>- มีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามในภาคอุตสาหกรรม</li> <li>- มีการสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้ในแขนงต่างๆ ร่วมกับนักศึกษาอื่นๆ และคณาจารย์</li> <li>- มีการทำงานวิจัยหรือปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม</li> </ul> <p><b>กิจกรรมนักศึกษา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายให้นักศึกษาเป็นผู้ประสานงานในการทำกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีการทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ และความมีวินัย</li> </ul>
<p>3. มีคุณธรรม จริยธรรม และวุฒิภาวะในการประกอบสัมมาชีพ</p>	<p><b>กลยุทธ์การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในบางกระบวนวิชา</li> <li>- มีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามในภาคอุตสาหกรรม</li> <li>- มีการสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้ในแขนงต่างๆ ร่วมกับนักศึกษาอื่นๆ และคณาจารย์</li> <li>- มีการทำงานวิจัยหรือปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม</li> </ul>

	<b>กิจกรรมนักศึกษา</b> - กิจกรรมปฐมนิเทศและปัจฉิมนิเทศ - กิจกรรมธรรมะส่องใจ - กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์
--	--

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO 1: บัณฑิตมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ รวมทั้งมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น		
PLO1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด	(1) เน้นการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย  (2) นักศึกษาต้องได้รับการปลูกฝังให้มีความซื่อสัตย์ โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านและรายงานของผู้อื่น เป็นต้น	(1) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน (2) รายงานและการนำเสนองาน
PLO1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	(1) มีการสอดแทรกแนวคิดด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานทางวิชาการหรืออื่น ๆ (2) นักศึกษาต้องได้รับการปลูกฝังให้มีความซื่อสัตย์ โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านและรายงานของผู้อื่น เป็นต้น (3) อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ เป็นต้น	(1) รายงานและการนำเสนองาน (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ



ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของผู้อื่น	(1) กำหนดให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานร่วมกัน การอภิปรายกลุ่ม	(1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน (2) การนำเสนองาน การอภิปรายกลุ่ม
PLO 2: บัณฑิตมีความรู้ระดับพื้นฐานและระดับสูงเพียงพอ สามารถประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่หรือจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี		
PLO2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้	(1) ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติ โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (2) จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ	(1) รายงานที่นักศึกษาจัดทำ (2) การสอบ (3) รายงานปัญหาพิเศษในกระบวนวิชาปัญหาพิเศษ (4) รายงานวิจัยในกระบวนวิชาสหกิจศึกษา (5) ผลการปฏิบัติจากการฝึกงาน
PLO2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้ หลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางเคมี อุตสาหกรรมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหา ทั้งระดับบุคคลและกลุ่ม โดยสามารถกระทำในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้ (1) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านข้อเสนอแนะของคณาจารย์และการฝึกปฏิบัติจากผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ (2) การอภิปรายกลุ่ม	(1) รายงานที่นักศึกษาจัดทำ (2) การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน (3) รายงานปัญหาพิเศษในกระบวนวิชาปัญหาพิเศษ (4) รายงานวิจัยในกระบวนวิชาสหกิจศึกษา (5) ผลการปฏิบัติจากการฝึกงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO 3: บัณฑิตสามารถออกแบบและมีทักษะในการทดลองเพื่อหาข้อมูลพื้นฐานในระดับห้องทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และตีความผลการทดลอง สามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมี และสามารถสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม		
PLO3.1: บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์และตีความผลการทดลอง และสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมีได้	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งแบบปฏิบัติการในวิชาปฏิบัติการและการสอนเชิงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop learning) ในกระบวนวิชาบรรยายที่เกี่ยวข้อง	(1) งานมอบหมาย (2) การนำเสนองาน (3) การสอบ
PLO3.2: บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	(1) มีการอบรมฝึกเตรียมทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น (2) มีการเรียนรู้และสืบค้นด้วยตนเอง ผ่านข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ (3) มีการฝึกปฏิบัติผ่านข้อเสนอแนะของอาจารย์ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ (4) มีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามในภาคอุตสาหกรรม (5) มีการทำงานวิจัยหรือปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	(1) รายงานที่นักศึกษาจัดทำ (2) การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน (3) รายงานปัญหาพิเศษในกระบวนวิชาปัญหาพิเศษ (4) รายงานวิจัยในกระบวนวิชาสหกิจศึกษา (5) ผลการปฏิบัติจากการฝึกงาน
PLO3.3: บัณฑิตสามารถนำเสนอแนวทางเพื่อการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม	การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหา ทั้งระดับบุคคลและกลุ่ม โดยสามารถกระทำในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้	(1) การสอบแบบข้อเขียนและแบบปากเปล่า (2) การประเมินรายงานและการนำเสนอผลการค้นคว้าหรือผลการทำโครงงานย่อย

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
	(1) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านข้อเสนอแนะของคณาจารย์และการฝึกปฏิบัติจากผู้เชี่ยวชาญตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ (2) การอภิปรายกลุ่ม	(3) รายงานและการสอบปัญหาพิเศษ (4) รายงานวิจัยในกระบวนการวิชาสหกิจศึกษา (5) ผลการปฏิบัติจากการฝึกงาน
PLO 4: บัณฑิตแสดงออกถึงความกระตือรือร้นและมีความตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตตลอดจนมีความพร้อมและมีทักษะในการศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง		
PLO4.1: บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	(1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้ความสามารถในการเลือกสารสนเทศและฝึกทักษะการนำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ	(1) งานมอบหมาย (2) การนำเสนองาน (3) รายงานและการสอบปัญหาพิเศษ (4) รายงานวิจัยในกระบวนการวิชาสหกิจศึกษา (5) ผลการปฏิบัติจากการฝึกงาน
PLO4.2: บัณฑิตสามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบ	(1) การสอนหลักการทางทฤษฎีผ่านการใช้ตัวอย่างจริงในกระบวนการผลิตทางเคมีในระดับอุตสาหกรรม (2) การสอนโดยมอบหมายให้ค้นคว้าเพิ่มเติม โดยใช้ปัญหาจริงในอุตสาหกรรมเป็นฐาน มีการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริงและใช้วิธีการสอนแบบอภิปราย (3) จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากร	(1) การสอบแบบข้อเขียนและแบบปากเปล่า (2) การประเมินรายงานและการนำเสนอผลการค้นคว้าหรือผลการทำโครงงานย่อย (3) รายงานและการสอบปัญหาพิเศษ (4) รายงานวิจัยในกระบวนการวิชาสหกิจศึกษา (5) ผลการปฏิบัติจากการฝึกงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
	พิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ	
PLO5: บัณฑิตสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงบทบาททั้งการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความเข้าใจในวิชาชีพและบทบาทของวิชาชีพเคมีอุตสาหกรรมต่อการพัฒนาประเทศ	(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน (2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นทีม เพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม (3) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ในภาคปฏิบัติ เช่น การฝึกงาน สหกิจศึกษา เพื่อส่งเสริมให้สามารถทำงานกับผู้อื่น มีมนุษยสัมพันธ์ และสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้	(1) พฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน (2) พฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ (3) ผลการประเมินการฝึกงานหรือสหกิจศึกษาจากสถานประกอบการ
PLO6: บัณฑิตมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี โดยสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม มีทักษะด้านการสืบค้นและจัดการข้อมูลสารสนเทศ รวมถึงการเลือกใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพผลทั้งแบบปากเปล่าและการเขียน	(1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาโดยใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ สถิติและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ	(1) ผลการสอบในกระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาด้วยเทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติ (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการอภิปรายที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
	(3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้ความสามารถในการเลือกสารสนเทศและฝึกทักษะการนำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ	

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping)

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์มีความหมายดังนี้

#### GELO 1: เป็นบุคคลเรียนรู้

- 1.1 ติดตามความก้าวหน้าและเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการเกิดประโยชน์ต่อการทำงานอย่างปลอดภัย
- 1.2 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างตรงประเด็น
- 1.3 สามารถเลือกใช้ข้อมูลต่าง ๆ ในการดูแลตนเองและผู้อื่นอย่างเหมาะสม อาทิ สุขภาพกาย ใจ การเงิน
- 1.4 สามารถบริหารจัดการตนเองและบุคคลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง

#### GELO 2: เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

- 2.1 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- 2.2 ปรับตัวและแก้ไขปัญหเฉพาะหน้าได้

#### GELO 3: เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง

- 3.1 ปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิมนุษยชน กล้าต่อต้านในการกระทำที่ไม่ถูกต้อง เสนอแนวทางการสร้างความเป็นธรรมให้กับสังคม
- 3.2 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้ให้โดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทน มีจิตเสียสละ
- 3.3 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 ยอมรับความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีสุนทรียะทางศิลปะ
- 3.5 มีส่วนร่วมในการดูแลสิ่งแวดล้อม

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะ ซึ่งคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์มีความหมายดังนี้
  - PLO 1: บัณฑิตมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ รวมทั้งมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น
    - PLO 1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด
    - PLO 1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริตและปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
    - PLO 1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของผู้อื่น
  - PLO 2: บัณฑิตมีความรู้ระดับพื้นฐานและระดับสูงเพียงพอ สามารถประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่หรือจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี
    - PLO 2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี ใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้
    - PLO 2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้ หลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
  - PLO 3: บัณฑิตสามารถออกแบบและมีทักษะในการทดลองเพื่อหาข้อมูลพื้นฐานในระดับห้องทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และตีความผลการทดลอง สามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมี และสามารถสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม
    - PLO 3.1 บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์และตีความผลการทดลอง และสามารถวิเคราะห์ปัญหาในหน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมเคมีได้
    - PLO 3.2: บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง
    - PLO 3.3 บัณฑิตสามารถนำเสนอแนวทางเพื่อการสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม
  - PLO 4: บัณฑิตแสดงออกถึงความกระตือรือร้นและมีความตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนมีความพร้อมและมีทักษะในการศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง
    - PLO 4.1: บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
    - PLO 4.2: บัณฑิตสามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบ
  - PLO 5: บัณฑิตสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงบทบาททั้งการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความเข้าใจในวิชาชีพ และบทบาทของวิชาชีพเคมีอุตสาหกรรมต่อการพัฒนาประเทศ

PLO 6: บัณฑิตมีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขที่จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมเคมี โดยสามารถเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม มีทักษะด้านการสืบค้นและจัดการข้อมูลสารสนเทศ รวมถึงการเลือกใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีด้านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งแบบปากเปล่าและการเขียน

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร (PLO) สู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs : General Education Learning Outcomes)

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)			GELO2 เป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์ นวัตกรรม (Innovative co- creator)	GELO3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลกที่มี ความรับผิดชอบและเข้มแข็ง (Active citizen)			
	รหัส วิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	2.1	3.1	3.2	3.3	3.5
1	001101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 Fundamental English 1		●						
2	001102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2		●						
3	001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมี ประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing		●						
4	001225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science and Technology Context		●						





ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)			GELO2 เป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์ นวัตกรรม (Innovative co- creator)	GELO3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลกที่มี ความรับผิดชอบและเข้มแข็ง (Active citizen)			
	รหัส วิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	2.1	3.1	3.2	3.3	3.5
11	201190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication				●				
12	204100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	●							
13	210100	โลกของวัสดุ World of Materials				●				
14	702101	การเงินในชีวิตประจำวัน Finance for Daily Life			●					
15	703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น Introduction to Entrepreneurship and Business				●				
16	751100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Economics for Everyday Life				●				

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)			GELO2 เป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์ นวัตกรรม (Innovative co-creator)	GELO3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลกที่มี ความรับผิดชอบและเข้มแข็ง (Active citizen)			
	รหัส วิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	2.1	3.1	3.2	3.3	3.5
17	888107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม Business Startup on Digital Platform				●				

หมายเหตุ: หลักสูตรไม่ได้กำหนดให้เลือกเรียนกระบวนวิชาที่สอดคล้องกับ GELOs ข้อ 1.4, 2.2 และ 3.4

#### หมวดวิชาเฉพาะ

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
		กลุ่มวิชาแกน												
1	202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
2	202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1				●	●	●	●					
3	203103	เคมีทั่วไป 1 General Chemistry 1				●	●	●	●					
4	203104	เคมีทั่วไป 2 General Chemistry 2				●	●	●	●					
5	203107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory 1				●	●	●	●					
6	203108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory 2				●	●	●	●					
7	203235	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
8	203288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory				●	●	●	●					
9	204102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจ ด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications				●	●	●	●					
10	206115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 Calculus for Natural Science 1				●	●	●	●					
11	206116	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2 Calculus for Natural Science 2				●	●	●	●					
12	207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1				●	●	●	●					
13	207187	ฟิสิกส์ 1 Physic 1				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
		กลุ่มวิชาเอกบังคับ												
1	203222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1				●	●	●	●					
2	203228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1				●	●	●	●					
3	203331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis				●	●	●	●					
4	203337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วย เครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory				●	●	●	●					
5	208346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Statistics for Industrial Chemistry				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
6	209201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี Chemical Stoichiometry				•	•					•		•
7	209251	เซรามิกเบื้องต้น Introduction to Ceramics	•			•		•	•		•			
8	209271	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry 1				•	•							•
9	209272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมี อุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1				•	•	•					•	•
10	209301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry				•	•	•	•		•	•		•





ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
16	209498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม Seminar in Industrial Chemistry	●	●	●	●	●						●	●
17	253303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ในอุตสาหกรรม Environmental and Safety Management in Industry				●	●	●	●					
18	255323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น Introduction to Quality Assurance				●	●	●	●					
		กลุ่มวิชาเอกบังคับเลือก (แผน 1 เคมี อุตสาหกรรมทั่วไป)												
1	203203	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1				●	●	●	●					
2	203207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
3	209270	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของเคมี อุตสาหกรรม Transport Phenomena of Industrial Chemistry				●						●		●
4	209370	เคมีจลน์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ เคมี Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design				●	●							●
5	209375	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry 2				●	●	●	●					
6	209376	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 3 Unit Operations of Industrial Chemistry 3				●	●				●			●

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
7	209377	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมี อุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2				●	●	●	●				●	●
		กลุ่มวิชาเอกบังคับเลือก (แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี)												
1	209254	กระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิมใน อุตสาหกรรม Production of Conventional Ceramics in Industry	●			●	●	●	●		●			●
2	209351	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science 1				●					●		●	●
3	209352	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 Silicate Science 2				●					●			●

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
4	209358	เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาใน กระบวนการผลิตเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing	●			●	●	●	●		●	●		●
5	209361	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science Laboratory 1				●		●					●	●
6	209362	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 Silicate Science Laboratory 2				●		●					●	●
7	209368	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการอบแห้งและการ เผาในกระบวนการผลิตเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing Laboratory	●			●	●	●	●		●		●	●
8	209455	เทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก Glaze Technology and Ceramic Pigment	●			●	●	●	●		●	●		●

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
9	209457	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและ คุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิก Production Efficiency and Quality Enhancement of Ceramic Products	●			●	●	●	●	●	●	●		
10	209465	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก Glaze Technology and Ceramic Pigment Laboratory	●			●	●	●	●		●		●	●
		<b>กลุ่มวิชาเอกเลือก</b>												
1	110332	การออกแบบผลิตภัณฑ์ Product Design				●	●	●	●					
2	203211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน Fundamental Inorganic Chemistry				●	●	●	●					
3	203250	เคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemistry				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
4	203315	สมมาตรและพันธะ Symmetry and Bonding				●	●	●	●					
5	203316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก Coordination and Organometallic Chemistry				●	●	●	●					
6	203318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory				●	●	●	●					
7	203323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 Physical Chemistry 3				●	●	●	●					
8	203324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 Physical Chemistry 4				●	●	●	●					
9	203327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
10	203471	สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ Properties and Characterization of Polymeric Materials				●	●	●	●					
11	203474	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์ Reactions and Synthesis Methods of Polymers				●	●	●	●					
12	203477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 Polymer Chemistry Laboratory 1				●	●	●	●					
13	203478	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2 Polymer Chemistry Laboratory 2				●	●	●	●					
14	206355	วิธีเชิงตัวเลข Numerical Method				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
15	208345	การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ Statistical Quality Control				●	●	●	●					
16	209203	เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น Introduction to Industrial Chemistry				●	●	●	●		●	●		●
17	209204	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น Elementary Industrial Chemistry Laboratory				●	●	●	●		●			●
18	209206	ความปลอดภัยกระบวนการเคมีและการ จัดการสารเคมีสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Chemical Process Safety and Chemical Management for Industrial Chemistry				●	●				●			
19	209252	เซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่อ งานเทคนิค	●			●		●	●		●	●		



ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
		Constructional and Technical Ceramics												
20	209253	การผลิตเครื่องเคลือบดินเผา Production of Pottery	•			•	•	•	•		•		•	
21	209262	ปฏิบัติการเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและ เซรามิกเพื่องานเทคนิค Constructional and Technical Ceramics Laboratory	•			•	•	•	•		•		•	•
22	209263	ปฏิบัติการเครื่องเคลือบดินเผา Pottery Laboratory	•			•	•	•	•		•		•	•
23	209331	เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง Fuel and Fuel Technology	•			•					•		•	
24	209332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์เชื้อเพลิง Fuel Analysis Laboratory	•					•	•		•		•	•

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
25	209341	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Industry				●	●							●
26	209382	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials				●	●	●	●		●	●		●
27	209403	เทคโนโลยีการดูดซับสำหรับการบำบัดน้ำ และน้ำเสีย Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatment	●			●	●				●			●
28	209404	เทคโนโลยีการหมุนเวียนน้ำสำหรับ อุตสาหกรรมเคมี Circular Water Technology for Chemical Industry				●				●	●			●
29	209405	การออกแบบกระบวนการทางเคมีและ เคมีสะอาด				●	●				●	●	●	●

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
		Chemical Process Design and Green Chemistry												
30	209406	การแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Problem-Solving for Industrial Chemistry using Software Package				•		•	•					•
31	209422	เคมีโลหกรรม Metallurgical Chemistry	•			•	•						•	•
32	209424	การกัดกร่อนและการควบคุมการกัดกร่อน Corrosion and Corrosion Control				•	•				•	•	•	•
33	209442	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ Heterogeneous Catalysis				•	•							•

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
34	209444	หัวข้อเลือกสรรทางปิโตรเคมีและ เทคโนโลยีปิโตรเคมี Selected Topics in Petrochemicals and Petrochemical Technology				●						●		●
35	209451	เทคโนโลยีซิลิเกต Silicate Technology	●			●	●	●	●		●	●		●
36	209452	เซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramics				●	●		●		●			
37	209453	วัสดุทนไฟ Refractory	●			●	●	●	●		●	●		●
38	209454	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ Science and Technology of Cement				●					●		●	●

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
39	209456	เทคโนโลยีแก้วและอีนาเมล Glass and Enamel Technology	•			•	•	•	•		•	•		•
40	209461	ปฏิบัติการเทคโนโลยีซิลิเกต Silicate Technology Laboratory	•			•	•	•	•		•		•	•
41	209462	ปฏิบัติการเซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramics Laboratory	•				•	•	•		•			
42	209463	ปฏิบัติการวัสดุทนไฟ Refractory Laboratory	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•
43	209464	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซีเมนต์ Science and Technology of Cement Laboratory				•		•					•	•

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
44	209466	ปฏิบัติการเทคโนโลยีแก้วและอีนาเมล Glass and Enamel Technology Laboratory	●			●	●	●	●		●		●	●
45	209471	การออกแบบโรงงานเคมี Chemical Plant Design				●	●						●	●
46	209483	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Products Process Technology				●	●	●	●		●	●		●
47	209485	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology Laboratory	●			●	●	●	●		●		●	
48	209486	เทคโนโลยีสิ่งทอ Textile Technology				●	●	●	●		●	●		●

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
49	210201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Materials Science				●	●	●	●					
50	254181	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่ไม่ใช่ นักศึกษาวิศวกรรม Engineering Drawing for Non- Engineering Majors				●	●	●	●					
51	254383	การอนุรักษ์พลังงาน Energy Conservation				●	●	●	●					
52	254483	ระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน Energy Conversion Systems				●	●	●	●					
53	703244	การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน Production and Operation Management				●	●	●	●					

ลำดับ	กลุ่ม/ รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2		PLO 3			PLO 4		PLO 5	PLO 6
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6
54	751443	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Economics				●	●	●	●					



## คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

### 2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

### 3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- 3.4 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- 4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

## 5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำเสนอสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

## หมวดวิชาเฉพาะ

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

### 2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ

2.4 สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3. ทักษะทางปัญญา

3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ

3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

4.3 มีความรับผิดชอบต่อพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำเสนอตีมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	GELO1				GELO2		GELO3					
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)												
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม												
1.1 ตระหนักในคุณค่า และคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ							✓	✓				
1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม							✓					
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ				✓					✓			
1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์				✓			✓					
1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง			✓	✓								
1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย							✓			✓		
2. ด้านความรู้												
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา				✓	✓							
2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือรวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	✓				✓							



ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	GELO1				GELO2		GELO3				
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม	✓	✓									
5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำเสนอสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	✓										
5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม		✓									



มาตรฐานการเรียนรู้ตาม TQF	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5	PLO6
	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO2.1	PLO2.2	PLO3.1	PLO3.2	PLO3.3	PLO4.1	PLO4.2		
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา					✓					✓		
2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไข ปัญหา				✓	✓	✓	✓			✓		
2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ								✓	✓			
2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง					✓			✓				
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>												
3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ				✓	✓					✓		
3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์					✓	✓			✓	✓		
3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม				✓	✓	✓				✓		



มาตรฐานการเรียนรู้ตาม TQF	PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5	PLO6
	PLO1.1	PLO1.2	PLO1.3	PLO2.1	PLO2.2	PLO3.1	PLO3.2	PLO3.3	PLO4.1	PLO4.2		
<b>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>												
4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ			✓								✓	
4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม					✓			✓			✓	
4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		✓							✓			
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>												
5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม									✓			✓



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบลำดับขั้น และค่าลำดับขั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกระบวนวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U เป็นลำดับขั้น ซึ่งไม่มีค่าลำดับขั้น

สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลกระบวนวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

(1) อักษรลำดับขั้นที่มีค่าลำดับขั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย	ค่าลำดับขั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	4.00
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	3.50
B	ดี (GOOD)	3.00
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	2.50
C	พอใช้ (FAIR)	2.00
D+	อ่อน (POOR)	1.50
D	อ่อนมาก (VERY POOR)	1.00
F	ตก (FAILED)	0.00

(2) อักษรลำดับขั้นที่ไม่มีค่าลำดับขั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	ผู้เข้าร่วมศึกษา (VISITOR)
W	การถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานต่างๆ (CREDITS FROM TRAINING)
CX	หน่วยกิตที่ได้รับจากการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)

(3) อักษรลำดับขั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (INCOMPLETE)

## P การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

## 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับกระบวนวิชา

- (1) มีร่องหัวหน้าภาควิชาและคณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเนื้อหาและขอบเขตที่กำหนดไว้ในรายละเอียดกระบวนวิชา
- (2) มีการประเมินการให้คะแนนและลำดับชั้น โดยคณะกรรมการประเมินลำดับชั้น
- (3) มีการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา
- (4) มีคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ในบางกระบวนวิชา

การทวนสอบในระดับหลักสูตร

- (1) มีการสำรวจภาวะการดำเนินงานทำและการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต
- (2) มีการทวนสอบจากผู้ประกอบการ ผ่านการประเมินบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาหลักสูตร
- (3) มีการสอบประเมินผลความรู้ของนักศึกษาในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4
- (4) มีการสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาหลักสูตร
- (5) มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามผลการเรียนของนักศึกษา แผนการศึกษา และการสำเร็จการศึกษาทุกปีการศึกษา

### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

ประเมินจากบัณฑิตที่จบ

- (1) สำรวจภาวะการดำเนินงานทำและการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต
- (2) สำรวจความสามารถในการเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาที่เป็นที่ยอมรับทั้งในและต่างประเทศ

ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต

- (1) การประเมินบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต

(2) มีการประเมินหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี โดยผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ได้แก่

- 3.1 ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชา และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P
- 3.2 การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาเรียนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติสำหรับหลักสูตร 4 ปี สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน
- 3.3 มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2.00 และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00
- 3.4 เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนสำเร็จการศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 3.5 เป็นผู้มีความสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนอขออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิต และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณา

### 2. บัณฑิต

- มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิตที่หลักสูตรกำหนด (PLO) ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่เทียบเคียงได้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- มีการสำรวจข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระ ภายในระยะเวลา 1 ปีนับจากวันที่สำเร็จการศึกษา เมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้นๆ

### 3. นักศึกษา

- มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้นักศึกษาทุกคน โดยอาจารย์จะต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้
- มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน
- มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียน

#### 4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ
- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

#### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในกระบวนวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย



## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

## 7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
<b>มาตรฐานคุณวุฒิสถา/สาขาวิชา</b>					
1. มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษาสองครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม อย่างน้อยร้อยละ 80 และมีการบันทึกการประชุมทุกครั้ง	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสถา/สาขาวิชา	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของกระบวนวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ให้ครบทุกกระบวนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของกระบวนวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งใหม่ ได้รับคำแนะนำด้านการบริหารจัดการหลักสูตร	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x
10. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
11. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					x

## หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

#### 1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และ การใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนักศึกษาปีสุดท้าย
- ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชาและคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ร่วมกันจัดเตรียมข้อมูลผลการดำเนินงานหลักสูตรและประเมินผลการดำเนินงานในเบื้องต้น เพื่อประกอบการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละกระบวนการวิชา มีการนำข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินการกระบวนการวิชาเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอ

หัวหน้าภาควิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงกระบวนวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

## ภาคผนวก

### 1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

#### (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

##### (1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

ENGL101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. Basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 101 (001101) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้นในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. More advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 102 (001102) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 102 (001102) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

ว.คพ. 100 (204100)	:	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
CS 100	:	Information Technology and Modern Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญ ของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิผลในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration, office productivity software for modern life, information technology security, information literacy.

#### (1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

ว.วท. 190 (201190)	:	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 190	:	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

#### (1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

ร.ท. 104 (140104)	:	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
PG 104	:	Citizenship	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง แนวคิดสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหารอบตัวทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ การสร้างจิตสำนึกและศีลธรรมอันดีในความรับผิดชอบต่อสังคมและผลประโยชน์ส่วนรวม การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองภายใต้กฎหมาย ระเบียบ และค่านิยมของชุมชนและสังคม การเป็นพลเมืองที่มีความรู้และความเข้าใจในขนบธรรมเนียมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ท้องถิ่น การเรียนรู้จริยธรรมในวิชาชีพของตน

Meaning, definition and concept of citizenship. Rights, liberties and obligations of citizenship. Problems awareness of daily life at local, national and international levels. Creation of public mind and moral for social responsibility and social awareness. Citizenship and the way of life in plural and multicultural societies. Creating a positive and peaceful attitude to enable conflict resolution by peaceful means. Political expression under laws, regulations, social norms and communal practice. Citizenship and the understanding of cultural tradition and local history. Ethics and vocational citizen.

ว.วท. 111 (201111) : โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

SC 111 : The World of Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ประวัติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชุมชนท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือหัวข้ออื่น ๆ ตามความสนใจของนักศึกษา และการนำเสนอในห้องเรียน

Introduction, Meaning and history of science, technology and innovation, Scientific method, Group activities about science and technology in daily life, science and technology and country development, economy, society, environment, culture, local communities, climate change, sustainable development, or other topics depending on students' interests, and class presentations.

## (1.4) วิชาเลือก (GE Electives)

ม.บร. 103 (009103) : การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ 3(3-0-6)

LS 103 : Information Literacy and Information Presentation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี : สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศและการรู้สารสนเทศ ความต้องการและการแสวงหาสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศและบริการสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศและการจัดระเบียบ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การนำเสนอสารสนเทศ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

The definition and the importance of information and information literacy, information needs and information seeking, information sources and information services, information resources and organization, information searching, information evaluation, information presentation, citation and bibliography writing.

ม.ปร. 152 (011152) : จริยศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี 3(3-0-6)

PHIL 152 : Ethics for Good Quality of Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานของจริยศาสตร์ ทฤษฎีจริยศาสตร์เกี่ยวกับชีวิต ปัญหาชีวิตในสังคมร่วมสมัย คุณภาพชีวิตที่ดี การเข้าถึงคุณภาพชีวิตที่ดีตามแนวจริยศาสตร์

Basic concepts of ethics. Ethical theories of life. Problems of life in contemporary society. Good quality of life. Ethical approaches to achieve good quality of life.

บธ.กง. 101 (702101) : การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

FINA 101 : Finance for Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ของชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial institution



services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

ศ.ลส. 101 (063101)	:	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)
EDCI 101	:	Learning for Self-Development	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ความหมาย ความสำคัญ และลักษณะธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ คุณลักษณะของบุคคลที่เรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการเรียนรู้ในโลกยุคดิจิทัล แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองและการเสริมสมรรถนะแห่งตน การพัฒนาศักยภาพตนเองในด้านการคิด การบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการความเครียด การสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดี การพัฒนาบุคลิกภาพที่เหมาะสม การพัฒนาตนเองให้เป็นพลเมืองโลกที่มีคุณค่า แบบอย่างของบุคคลที่ประสบความสำเร็จจากการมีวินัยในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

Definition, importance, and nature of human learning. Characteristics of a life-long learning person. Learning skills in the digital world. Approaches of self-development and self-fulfillment. Development of self-potential in thinking. Effective time management. Stress management. Creating Good human relationships. Development of desirable personality. Self-development for being a valuable global citizen. Examples of people who became successful through self-discipline in learning for self-development.

ว.วศ. 100 (210100)	:	โลกของวัสดุ	3(3-0-6)
MATS 100	:	World of Materials	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ชนิดและการเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติของวัสดุและการเสื่อมของวัสดุ วัสดุในครัวเรือน วัสดุสำหรับสิ่งก่อสร้าง วัสดุยานพาหนะ วัสดุอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์การติดต่อสื่อสาร วัสดุอุปกรณ์สำนักงาน วัสดุสำหรับสิ่งทอและบรรจุภัณฑ์ วัสดุสำหรับการใช้งานด้านอื่นๆ เช่น กีฬา เครื่องสำอาง และวัสดุทางการแพทย์ และวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การย่อยสลายและวัสดุแปรใช้ใหม่

Types and selection of materials, processing, structure, properties and degradation of materials, houseware materials, construction materials, vehicle materials, materials for electronics and communication devices, office supplies materials, textile and packaging materials, materials for other applications such as sports, cosmetics and medical devices, eco-friendly materials, degradation and recycled materials

บธ.กจ. 103 (703103)	:	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
---------------------	---	---------------------------------------	----------

**MGMT 103 : Introduction to Entrepreneurship and Business**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

**ศศ. 100 (751100) : เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**

**ECON 100 : Economics for Everyday Life**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจการค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

**นว.ด. 107 (888107) : การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 3(3-0-6)**

**DIN 107 : Business Startup on Digital Platform**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

การเปิดความคิดทางธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม แรงจูงใจของผู้ก่อตั้งธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 7 เทคนิคสำหรับการออกแบบการเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม การค้นพบความเป็นไปได้ทางธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม แนวคิดของหน้าที่กับการปฏิบัติตามธรรมเนียม แนวคิดองค์ประกอบ ทัศนคติในการทำงาน การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

Opening up the business idea on digital platform. Founder's motivation to startup business on digital platform. Seven techniques for startup design on digital platform. Discovering business potential on digital platform. "Function" versus "convention" concepts. Component concept. Working attitude. Startup execution on digital platform.

ม.ศน. 200 (012200)	:	จิตอาสา	3(2-2-5)
RE 200	:	Mind Volunteer	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

แนวคิดเรื่องจิตอาสา หลักธรรมพื้นฐานของจิตอาสาในศาสนาต่าง ๆ การฝึกปฏิบัติงานด้วยจิตอาสา

The concept of mind volunteer, basic principles of mind volunteer in various religions, the practice of mind volunteer.

## (2) หมวดวิชาเฉพาะ

### - วิชาแกน

#### คณะวิทยาศาสตร์

ว.ชว. 101 (202101)	:	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
BIOL 101	:	Basic Biology 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และนิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior

ว.ชว. 103 (202103)	:	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
BIOL 103	:	Biology Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชว. 101 (202101)	

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology

ว.คม. 103 (203103)	:	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
--------------------	---	--------------	----------

CHEM 103 : General Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและของแข็ง เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าเคมี สมดุลเคมี โครงสร้างอะตอม และตารางธาตุ และพันธะเคมี

Stoichiometry, gases, liquids and solids, chemical thermodynamics, electrochemistry, chemical equilibrium, atomic structures and periodic table and chemical bonding

ว.คม. 104 (203104) : เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)

CHEM 104 : General Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 103 (203103)

สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก สมดุลไอออนเชิงซ้อนและผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ จลนศาสตร์เคมี และเคมีอินทรีย์

Solutions, acids-bases and ionic equilibrium, equilibria involving complex ions and solubility products, coordination compounds, nuclear chemistry, chemical kinetics and organic chemistry

ว.คม. 107 (203107) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)

CHEM 107 : General Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.103 (203103)

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิกิริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การหาความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอของน้ำ ความร้อนของปฏิกิริยาเซลล์กัลวานิก อิเล็กโทรไลซิส ปฏิกิริยาผันกลับและสมดุลเคมี เลขออกซิเดชันของวานาเดียม

Techniques in chemistry laboratory, the reactions of copper and its compounds, determination of gas constant, crystal structures, determination of vapor pressure and latent heat of vaporization of water, heat of reaction, galvanic cells, electrolysis, reversible reactions and chemical equilibrium, oxidation states of vanadium

ว.คม. 108 (203108) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)

CHEM 108 : General Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.107 (203107) และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.104 (203104)

การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส กราฟการไทเทรตสำหรับสารละลายกรด-เบส ผลของอุณหภูมิต่อการละลายของเกลือ ผลคูณการละลาย สาร สารประกอบโคออร์ดิเนชัน อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวก กลุ่ม I II III และ IV การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบในเกลือไม่ทราบชนิด และการทดลองพิเศษ

Determination of molecular weight by freezing point depression, acid-base equilibria, buffer solution and hydrolysis reaction, titration curves for acid-base solution, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product, coordination compounds, rate of chemical reaction, organic chemistry, qualitative analysis of cations of group I, II, III, and IV, qualitative analysis of cation and anion in unknown salt and special experiment

ว.คม. 235 (203235) : เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)  
 CHEM 235 : Analytical Chemistry  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 111 (203111) หรือลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 104 (203104)

การจำแนกประเภทวิธีวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณเพื่อเตรียมสารละลาย สถิติในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยปริมาตร การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า และเทคนิคการแยกสารเบื้องต้น

Classification of chemical analysis methods and calculations for preparing solutions, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis, electrochemical analysis, basic separation techniques

ว.คม. 288 (203288) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)  
 CHEM 288 : Analytical Chemistry Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.235 (203235)

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องแก้วและเครื่องมือวัดทางปริมาณวิเคราะห์อย่างเหมาะสม การเตรียมสารละลายประเภทต่าง ๆ และการคำนวณความเข้มข้น การหาปริมาณโซเดียมโบรไมด์และโซเดียมคาร์บอเนตในสารผสมโดยการไทเทรต การหาปริมาณอลูมิเนียมในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณซัลไฟต์ในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณเหล็ก (II) ในตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณแคลเซียมในรูปของสารประกอบออกซาลेट การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีโพเทนชิโอเมตรี การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีคอนดักทิเมตรี การไทเทรตแบบไอโอโดเมตริกโดยวิธีคูลอมเมตรี วิเคราะห์หาองค์ประกอบของยาแก้ปวดตัวอย่างโดยวิธีโครมาโทกราฟีผิวบาง

Laboratory safety rules, appropriate use of analytical glassware and measuring equipment, solution preparations and concentration calculation, determination of sodium bicarbonate and sodium carbonate in mixture by titration, determination of aluminium in water sample by titration, determination of sulphite in water sample by titration, determination of iron (II) in water sample by titration, determination of calcium in oxalate compound form, acid – base titration by potentiometry, acid – base titration by conductometry, iodometric titration by coulometry and composition assay of analgesic sample by thin layer chromatography

ว.คพ. 102 (204102) : การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิค 3(2-2-5)

และการประยุกต์

CS 102 : Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับคู่การแฮร์ การวิเคราะห์และการทำให้เห็นภาพข้อมูลแบบตาราง การสำรวจและการวิเคราะห์ข้อความ การประมวลผลกระแสข้อมูลสำหรับการประยุกต์ไอโอที การตรวจจับและรู้จำภาพ การจำลองด้วยความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในงานประยุกต์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ

Introduction to intelligent data analysis: from capture to sharing, tabular data analysis and visualization, text exploration and analysis, data stream processing for IoT applications, image detection and recognition, simulation with virtual reality and augmented reality, and problem-based learning in intelligent data analysis applications.

ว.คณ. 115 (206115) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(2-2-5)

MATH 115 : Calculus for Natural Science 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Elementary mathematics for calculus, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions and its applications, integration and its applications

ว.คณ. 116 (206116) :	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3(2-2-5)
MATH 116 :	Calculus for Natural Science 2	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :	ว.คณ. 115 (206115)	

ลำดับและอนุกรมอนันต์ สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย  
 Infinite sequence and series, differential equations and applications, function of several variables and partial derivatives

ว.ฟส. 117 (207117) :	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
PHYS 117 :	Physics Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :	ไม่มี	

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) :	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
PHYS 187 :	Physics 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน :	ไม่มี	

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

- วิชาเอก

- วิชาเอกบังคับ

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คม. 222 (203222) :	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
----------------------	-------------------	----------

CHEM 222 : Physical Chemistry 1  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 104 (203104) หรือ ว.คณ. 113 (203113);  
 และ ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116);  
 และ ว.ฟส. 187 (207187)

อุณหพลศาสตร์ สมบัติของแก๊ส ของผสมอย่างง่าย สมดุลวัฏภาค สมดุลเคมี และเคมีไฟฟ้า  
 Thermodynamics, properties of gases, simple mixtures, phase equilibria, chemical  
 equilibrium and electrochemistry

ว.คณ. 228 (203228) : ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)  
 CHEM 228 : Physical Chemistry Laboratory 1  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมด้วย ว.คณ.222 (203222)

ความร้อนโมลาร์ของการละลาย ปริมาตรพาร์เซียลโมลาร์ สมดุลในสารละลาย การนำไฟฟ้าของ  
 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ สัมประสิทธิ์แอกติวิตีของอิเล็กโทรไลต์ ทรานเฟอร์เรนซ์นัมเบอร์ของไอออน อุณหพล  
 ศาสตร์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี อุณหภูมิกวิกฤติของสารละลาย แผนผังวัฏภาคของของแข็งผสมสองชนิด และอัตราส่วน  
 ของความจุความร้อนสำหรับแก๊ส

Molar heat of dissolution, partial molar volumes, equilibrium in solution, conductivity of  
 electrolytic solution, activity coefficient of electrolyte, transference number of ions,  
 thermodynamics of electrochemical cell, critical solution temperature, binary-solid phase diagram  
 and heat capacity ratios for gases

ว.คณ. 331 (203331) : การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)  
 CHEM 331 : Instrumental Methods of Chemical Analysis  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ.235 (203235) หรือ ว.คณ.236 (203236)

บทนำวิธีทางสเปกโทรเมตรี องค์ประกอบของเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี ยูวีวิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี  
 ลูมิเนสเซนส์สเปกโทรเมตรี อินฟราเรดสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชัน  
 สเปกโทรเมตรี (เอเอเอส) อะตอมมิกอิมิซชันสเปกโทรเมตรี อินดักทีฟพลาสมาสเปกโทรเมตรี ภาพรวม  
 ของหลักการทางโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Introduction to spectrometric method, spectrometric instrumental compartments, UV-Vis  
 spectrophotometry, luminescence spectrometry, infrared spectrometry, atomic spectroscopy,  
 atomic absorption spectrometry, atomic emission spectrometry, inductively coupled plasma



spectrometry, overview of chromatographic principles, gas chromatography and high performance liquid chromatography

ว.คม. 337 (203337)	:	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
CHEM 337	:	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.331 (203331)	

อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้โดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์และข้อปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอัลตราไวโอเล็ต/วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอิมิตชันสเปกโทรเมตรี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคฟูเรียทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรเมตรี การศึกษาปัจจัยทางเครื่องมือและทางเคมีที่มีผลต่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิคแอบซอร์บชันสเปกโทรเมตรี การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิคแอบซอร์บชันสเปกโทรเมตรี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคอลัมน์ในแก๊สโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ของเหลวผสมโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคคลิวิตโครมาโทกราฟี สมรรถนะสูง

Apparatus and techniques generally used in analytical laboratory and laboratory safety practices, quantitative analysis by ultraviolet-visible spectrophotometry, quantitative analysis by emission spectrometry, qualitative analysis by Fourier-transform infrared spectrometry, study of instrumental and chemical factors affecting quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, sample preparation and quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, study of factors affecting column efficiency in gas chromatography, analysis of liquid mixture by gas chromatographic technique and quantitative analysis by high performance liquid chromatography

ว.สถ. 346 (208346)	:	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	4(3-3-6)
STAT 346	:	Statistics for Industrial Chemistry	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

สถิติศาสตร์ในเคมีอุตสาหกรรม ทักษะเชิงสถิติ ความคิดเชิงสถิติ และเหตุผลเชิงสถิติ เพื่อการตรวจสอบอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ และการจัดการการผลิตในเคมีอุตสาหกรรม ข้อมูลและการสรุปข้อมูล ปรัชญาการค้นเชิงสุ่ม ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม และฟังก์ชันความน่าจะเป็น ฟังก์ชันความน่าจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับเคมี

อุตสาหกรรม การอนุมานทางสถิติและการประยุกต์ในเคมีอุตสาหกรรม ระเบียบวิธีทางสถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรมและการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Statistics in industrial chemistry, statistical literacy, statistical thinking, and statistical reasoning for scientific investigation and production management in industrial chemistry, data and data summarization, random phenomena, probability, random variable, and probability function, key probability functions for industrial chemistry, statistical inference and its applications in industrial chemistry, statistical methodologies for industrial chemistry and the uses of statistical packages.

ว.คอ. 201 (209201)	:	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3(3-0-6)
IC 201	:	Chemical Stoichiometry	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คม. 104 (203104) และ ว.คม. 108 (203108); หรือ ว.คม. 113 (203113) และ ว.คม. 117 (203117); และ ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ.116 (206116)	

ดุลมวลสารของระบบที่ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี ดุลมวลสารของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมี ดุลพลังงานของระบบที่มีการไหล ดุลความร้อนของระบบที่ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมี ดุลความร้อนของระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมี การเผาไหม้ ปริมาณสัมพันธ์ของหน่วยปฏิบัติการ และการประยุกต์ปริมาณสัมพันธ์ ดุลมวลสารและดุลพลังงานกับปัญหาทางอุตสาหกรรมเคมี

Mass balance of non-chemical reaction system, mass balance of chemical reaction system, energy balance of flow system, heat balance of non-chemical reaction system, heat balance of chemical reaction system, combustion, stoichiometry of unit operations and applications of stoichiometry, mass balance and energy balance with problems in chemical industries.

ว.คอ. 251 (209251)	:	เซรามิกเบื้องต้น	2(2-0-4)
IC 251	:	Introduction to Ceramics	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

วิวัฒนาการของอุตสาหกรรมเซรามิก ชนิดของผลิตภัณฑ์เซรามิก ลักษณะเฉพาะและสมบัติของผลิตภัณฑ์เซรามิก การทดสอบลักษณะเฉพาะและสมบัติของผลิตภัณฑ์เซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิก และการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิก

Evolution of ceramic industry, types of ceramic products, characteristics and properties of ceramic products, characteristics and properties testing of ceramic products, production of ceramics, and development of ceramic products.

ว.คอ. 271 (209271)	:	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1	3(3-0-6)
IC 271	:	Unit Operations of Industrial Chemistry 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คอ. 201 (209201)	

การขนถ่ายของไหล การขนถ่ายอนุภาค การกวนและการผสม การลดและการคัดขนาดอนุภาค การกรอง การตกตะกอน และการแยกด้วยไซโคลอน

Fluid transportation, particle transportation, agitation and mixing, particle size reduction and sieving, filtration, sedimentation and cyclone separation.

ว.คอ. 272 (209272)	:	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 1	1(0-3-0)
IC 272	:	Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 271 (209271)	

การไหลของของไหลในระบบท่อขนถ่าย เครื่องวัดอัตราการไหลแบบคลาสสิก การคัดแยกขนาดอนุภาค และการกระจายขนาด การลดขนาดอนุภาค การวิเคราะห์ขนาดอนุภาค การกวนและการผสม การกรอง การตกตะกอน และการแยกด้วยไซโคลอน

Fluid flow in piping system, classic flow meters, sieving and distribution of particle, size reduction, particle size analysis, agitation and mixing, filtration, sedimentation and cyclone separation.

ว.คอ. 301 (209301)	:	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
IC 301	:	Industrial Process Chemistry	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คม. 104 (203104) และ ว.คม. 108 (203108); หรือ ว.คม. 113 (203113) และ ว.คม. 117 (203117)	

กระบวนการผลิตโซเดียมคลอไรด์ น้ำตาล ปุ๋ย เยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา น้ำมันเพื่อการบริโภค แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์ แอลคาไลน์ สบู่และสารซักฟอก กระบวนการในอุตสาหกรรมอาหาร การปรับสภาพน้ำเพื่อใช้ในโรงงานและการบำบัดน้ำเสีย และกระบวนการนำโลหะมีค่ากลับคืนจากขยะอิเล็กทรอนิกส์

Manufacturing processes of sodium chloride, sugar, fertilizer, pulp and paper, pigment and paint, edible oil, alcohol, organic and inorganic acids, alkaline, soap and detergent, processes in food industries, water treatment for utilizing in plants and wastewater treatment and process of precious metals recovering from electronic wastes

ว.คอ. 302 (209302) : ปฏิบัติการเคมีกระบวนการอุตสาหกรรม 1(0-3-0)  
 IC 302 : Industrial Process Chemistry Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 301 (209301) หรือ ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 301 (209301)

กระบวนการปรับสภาพน้ำเพื่อใช้ในโรงงาน กระบวนการผลิตกรดอินทรีย์ โซดาแอช โซดาไฟ โซเดียมคลอไรด์ สบู่และสารซักฟอก ปุ๋ย กระบวนการฟอกจางสีน้ำตาล กระบวนการผลิตซีเมนต์ เยื่อกระดาษ สารสี น้ำมันเพื่อการบริโภค การหมักเอทานอล และกระบวนการผลิตนมผง

Water treatment for utilising in plants, manufacturing processes of inorganic acid, soda ash, caustic soda, sodium chloride, soap and detergent, fertiliser, sugar clarifying process, manufacturing processes of cement, pulp, pigment, edible oil, ethanol fermentation and manufacturing process of instant milk.

ว.คอ. 303 (209303) : การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
 IC 303 : Characterization of Industrial Materials  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 235 (203235)

การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุผง กลศาสตร์ของอนุภาค การหาลักษณะเฉพาะเชิงความร้อน การหา ลักษณะเฉพาะเชิงกล และการหาลักษณะเฉพาะของโครงสร้างจุลภาค

Characterization of powder materials, particle mechanics, thermal characterization, mechanical characterization and microstructure characterization.

ว.คอ. 493 (209493) : การฝึกงานในโรงงาน 2(0-12-0)  
 IC 493 : Industrial Chemistry Training  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

ปฐมนิเทศการฝึกงาน การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ และการนำเสนอและการประเมินผลการปฏิบัติงาน การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Training orientation, working in the organization and presentation and evaluation of working, grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.คอ. 494 (209494)	:	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
IC 494	:	Cooperative Education	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา	

นักศึกษาปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง มีการทำรายงานที่เหมาะสม โดยอาจกำหนดให้มีการสอบปากเปล่า ภายใต้การควบคุมดูแลของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายจากทางสถานประกอบการและคณาจารย์จากทางมหาวิทยาลัยด้วย การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory: U)

Students are required to work as operator in industries for not less than 16 weeks of continuous duration. A proper written report and/ or oral examination are required under supervision of in-charge trainer at the organization and instructor(s) at the university. Grading will be given on Satisfactory (S) or Unsatisfactory (U) basis.

ว.คอ. 497 (209497)	:	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)
IC 497	:	Special Problems in Industrial Chemistry	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา	

เป็นการเรียนและทำวิจัยโดยตรงจากปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรม มีการทำรายงานการวิจัยที่เหมาะสม และการสอบปากเปล่า การให้เกรดจะใช้ระบบผ่านหรือไม่ผ่าน

Directed research and study of industrial chemistry problems. A proper written report and oral examination are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.คอ. 498 (209498)	:	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)
IC 498	:	Seminar in Industrial Chemistry	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา	

เป็นการสัมมนารายสัปดาห์ในหัวข้อปัจจุบันหรือการเสนอผลงานปัญหาพิเศษของนักศึกษา มีการเขียนรายงาน การให้เกรดจะเป็นระบบผ่านหรือไม่ผ่าน

A weekly seminars on the current topics or presentation of the student's project work. A written report is required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

คณะวิศวกรรมศาสตร์

- วศ.ส. 303 (253303) : การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
 ENV 303 : Environmental and Safety Management in Industry  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 พื้นฐานสายวิทยาศาสตร์ (สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่  
 วิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

ความรู้เบื้องต้นการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม ขยะอุตสาหกรรมและการจัดการ การจัดการทรัพยากรน้ำและน้ำเสีย มลภาวะทางเสียงและอากาศ เทคโนโลยีสะอาดสำหรับอุตสาหกรรม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรม ข้อบังคับเกี่ยวกับอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบและประเมินความเสี่ยง และระบบบริหารจัดการความปลอดภัย

Basic knowledge of environmental management in industry. Industrial waste and management. Water resource management. Wastewater management. Noise and air pollution. Clean technology for industry. Basic knowledge of safety in industry. Regulation for occupational health safety and environmental in industrial area. Inspection and risk assessment. Safety management system.

- วศ.อ. 323 (255323) : การประกันคุณภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)  
 IE 323 : Introduction to Quality Assurance  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายของคุณภาพ หลักการพื้นฐานของการควบคุมคุณภาพ ระบบการประกันคุณภาพและวิทยาการการประกันคุณภาพเบื้องต้น ระบบความเชื่อมั่น ระบบมาตรฐานคุณภาพไอเอสโอ และระบบคุณภาพอื่นๆ ที่สำคัญ

Quality definition. Principles of quality control. Quality assurance system and concepts. Reliability system. Principle of ISO standard and other important quality systems

## - วิชาเอกบังคับเลือก

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คม. 203 (203203)	:	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
CHEM 203	:	Organic Chemistry 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คม.104 (203104) หรือ ว.คม. 151 (203151) หรือ ว.คม.113 (203113)	

บทนำและความรู้พื้นฐานของเคมีอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ และอีพอกไซด์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ และการแยกและการหาโครงสร้างของสารอินทรีย์

Introduction and basic knowledge of organic chemistry, hydrocarbon compounds, alkyl halides, alcohols, ethers and epoxides, aldehydes and ketones, carboxylic acids and derivatives, isolation and structural elucidation of organic compounds

ว.คม. 207 (203207)	:	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
CHEM 207	:	Organic Chemistry Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คม.108 (203108) หรือ ว.คม.157 (203157) หรือ ว.คม.117 (203117); และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.203 (203203)	

การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลว การตกผลึกใหม่ การสกัด การกลั่น โครมาโทกราฟีผิวบาง สมบัติของแอลเคน แอลคีน แอลไคน์ ฮาโลแอลเคน และแอลกอฮอล์ ปฏิกริยาของแอลดีไฮด์และคีโตน การสังเคราะห์เอสเทอร์ การสังเคราะห์เอไมด์ สมบัติของแอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ การระบุเอกลักษณ์ของสารอินทรีย์ด้วยอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี

Determination of boiling point and melting point, recrystallization, extraction, distillation, thin layer chromatography, properties of alkanes, alkenes, alkynes, haloalkanes and alcohols, reaction of aldehydes and ketones, synthesis of esters, synthesis of amides, properties of aldehydes, ketones and carboxylic acids and derivatives, and identification of organic compounds by infrared spectroscopy and nuclear magnetic resonance spectroscopy

ว.คอ. 254 (209254)	:	กระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิมในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
IC 254	:	Production of Conventional Ceramics in Industry	

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 251 (209251)

กระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิม การควบคุมและปัจจัยควบคุมกระบวนการผลิตเซรามิกอุตสาหกรรมแบบดั้งเดิม ลักษณะเฉพาะและสมบัติของผลิตภัณฑ์เซรามิกดั้งเดิม และการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกดั้งเดิม

Conventional ceramic processing, controlling and parameters of the conventional industrial ceramic processing, characteristics and properties of conventional ceramic products, and quality assurance of conventional ceramic products

ว.คอ. 270 (209270) : ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของเคมีอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

IC 270 : Transport Phenomena of Industrial Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 187 (207187) และ ว.คอ. 201 (209201)

หลักการพื้นฐานการถ่ายโอนโมเมนตัม ความหนืดและการไหลของของไหล สมการการไหลของของไหล และการประยุกต์ใช้ หลักการพื้นฐานของการถ่ายโอนความร้อน สัมประสิทธิ์การนำความร้อนและกฎของฟูเรียร์ การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน สหสัมพันธ์การถ่ายโอนความร้อนและการประยุกต์ใช้ หลักการพื้นฐานการถ่ายโอนมวล การแพร่ สัมประสิทธิ์การแพร่ กฎของฟิกค์ และสมการทั่วไปของการถ่ายโอนมวล การถ่ายโอนมวลโดยการพา สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล สหสัมพันธ์การถ่ายโอนมวลและการประยุกต์ใช้ และการถ่ายโอนมวลระหว่างวัฏภาค

Fundamental principles of momentum transfer, viscosity and fluid flow, fluid flow equation and applications, fundamental principles of heat transfer, heat conduction coefficient and Fourier's law, heat conduction, heat convection, heat radiation, heat transfer correlations and applications, fundamental principles of mass transfer, diffusion, diffusion coefficient, Fick's law and general equation of mass transfer, convective mass transfer, mass transfer coefficient, mass transfer correlations and applications, interphase mass transfer.

ว.คอ. 351 (209351) : วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 2(2-0-4)

IC 351 : Silicate Science 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 253 (209253) และ ว.คอ.263 (209263);

หรือ ว.คอ. 254 (209254)

โครงสร้างผลึก โครงสร้างซิลิเกตและโครงสร้างที่ไม่ใช่ซิลิเกต แร่ดิน แร่ที่ไม่ใช่แร่ดิน พฤติกรรมคอลลอยด์ของดินเคลย์ อันตรกิริยาของดินเคลย์กับน้ำและสารอิเล็กโทรไลต์ อันตรกิริยาของดินเคลย์กับอนุภาคของแข็งอื่นๆ และพฤติกรรมพลาสติก



Crystal structure, silicate structure and non-silicate structure, clay minerals, non-clay minerals, clay colloidal behavior, interaction of clay and water and electrolyte, interaction of clay and other solids and plastic behavior.

ว.คอ. 352 (209352) : วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 2(2-0-4)

IC 352 : Silicate Science 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

การเตรียมสูตรเซรามิกและความสามารถในการขึ้นรูป วิทยาศาสตร์ของการทำแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ กลไกและพฤติกรรมการทำแห้ง ปฏิกริยาทางกายภาพและทางเคมีของวิทริฟิเคชัน ตำหนิเซรามิกและการแก้ไข และแผนภูมิวัฏภาคเซรามิก

Ceramic body formulation and its formability, science of plaster mold making, drying mechanism and its behavior, physical and chemical reactions of vitrification, ceramic defects and remedies and ceramic phase diagram.

ว.คอ. 358 (209358) : เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก 2(2-0-4)

IC 358 : Drying and Firing Technology in Ceramic Processing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 253 (209253) และ ว.คอ. 263 (209263);

หรือ ว.คอ. 254 (209254)

เทคโนโลยีการอบแห้งในกระบวนการผลิตเซรามิก ชนิดของเตาอบแห้งและเทคนิคการอบแห้งสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิก การอนุรักษ์พลังงานในเตาอบแห้ง เทคโนโลยีการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก ชนิดของเตาเผาและเทคนิคการเผาสำหรับผลิตภัณฑ์เซรามิก การอนุรักษ์พลังงานในเตาเผา การควบคุมคุณภาพการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก และความปลอดภัยในการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก

Drying technology in ceramic processing, types of dryer and drying techniques for ceramic products, energy conservation for dryer, firing technology in ceramic processing, types of kilns and firing techniques for ceramic products, energy conservation for kiln, quality controls of drying and firing in ceramic processing, and safety in drying and firing in ceramic processing.

ว.คอ. 361 (209361) : ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 1(0-3-0)

IC 361 : Silicate Science Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 351 (209351)

ความหนาแน่นของวัสดุผงของแร่ดินและแร่ที่ไม่ใช่ดิน ความเป็นกรดเป็นด่างและการนำไฟฟ้าของแร่ดิน และแร่ที่ไม่ใช่แร่ดิน สารระเหยและสารอินทรีย์ของแร่ดินและแร่ที่ไม่ใช่แร่ดิน ความละเอียดของแร่ดินและแร่ที่ไม่ใช่แร่ดิน การกระจายขนาดอนุภาคของแร่ดินและแร่ที่ไม่ใช่แร่ดิน ความเหนียวของดิน ความหนืดของน้ำดินที่เติมสารอิเล็กโทรไลต์ ความหนาแน่นของก้อนของแข็ง การนำเสนอผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลองแบบปากเปล่า

Powder density of clay and non-clay minerals, acid-base and electrical conductivity of clay and non-clay minerals, loss on ignition and organic matter of clay and non-clay minerals, fineness of clay and non-clay minerals, particle size distribution of clay and non-clay minerals, plasticity of clay, viscosity of clay slip with electrolyte addition, solid density, presentation on the experimental results and discussions

ว.คอ. 362 (209362) : ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 1(0-3-0)  
 IC 362 : Silicate Science Laboratory 2  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 352 (209352)

การหาและการคำนวณส่วนผสมสูตรเซรามิกสำหรับการขึ้นรูปแบบเปียก ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติของแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ การทำแบบพิมพ์ปูนปลาสเตอร์สำหรับการขึ้นรูปแบบเปียก ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของน้ำดิน ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของกรีนแวร์จากการขึ้นรูปแบบเปียก การหาเคลือบเซรามิกที่เหมาะสมกับเนื้อเซรามิก ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดตำหนิเซรามิกและเสนอแนะแนวทางแก้ไข การนำเสนอผลการทดลองและอภิปรายผลแบบปากเปล่า

Formulation and calculation of ceramic formula for wet forming, factors affecting plaster mold properties, plaster mold making for wet forming, factors affecting clay slip quality, factors affecting green ware quality from wet forming, formulation of ceramic glaze that fits to ceramic body, factors affecting ceramic defect formation and suggestion of the remedies and oral presentation on the experimental results and discussions.

ว.คอ. 368 (209368) : ปฏิบัติการเทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาใน 1(0-3-0)  
 กระบวนการผลิตเซรามิก  
 IC 368 : Drying and Firing Technology in Ceramic  
 Processing Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 358 (209358)

การอบแห้งผลิตภัณฑ์เซรามิกด้วยลม การอบแห้งผลิตภัณฑ์เซรามิกด้วยความร้อน การคำนวณพลังงานของการอบแห้งในเตาอบแห้ง การเผาบิสกิต การเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกในเตาเผาที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง การเผาสีบนเคลือบ และการคำนวณพลังงานของการเผาด้วยเตาเผาที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง

Ceramic air drying, ceramic hot air drying, energy consumption calculation of drying in dryer, biscuit firing, ceramic firing in gas kiln, on-glaze firing, and energy consumption calculation of firing in gas kiln

ว.คอ. 370 (209370) : เคมีจลน์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี 3(3-0-6)  
 IC 370 : Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116);  
 และ ว.คอ. 270 (209270)

นิยามของนิพจน์อัตรา เคมีจลน์ของปฏิกิริยาเอกพันธ์ การแปลผลข้อมูลจากเครื่องปฏิกรณ์แบบรุ่น การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เดี่ยวอุดมคติ การออกแบบระบบเครื่องปฏิกรณ์หลายตัว ผลของอุณหภูมิและความดันต่อปฏิกิริยาเดี่ยวและหลายปฏิกิริยา เคมีจลน์ของระบบปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เบื้องต้นสำหรับระบบปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์

Definitions of rate expression, kinetic chemistry of homogeneous reactions, interpretation of batch reactor data, design for single ideal reactor, design for multiple reactor system, temperature and pressure effects on single and multiple reactions, kinetic chemistry of heterogeneous reaction system, basic reactor design for heterogeneous reaction system.

ว.คอ. 375 (209375) : หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 3(3-0-6)  
 IC 375 : Unit Operations of Industrial Chemistry 2  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 201 (209201)

ฟลูอิดไดเซชันและฟลูอิดไดซ์เบด การควบแน่นและการระเหย การอบแห้ง การผึ่งเย็น และหน่วยแลกเปลี่ยนความร้อน

Fluidization and fluidized bed, condensation and evaporation, drying, cooling and heat exchanger unit.

ว.คอ. 376 (209376) : หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 3 3(3-0-6)  
 IC 376 : Unit Operations of Industrial Chemistry 3

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 270 (209270) และ ว.คอ. 375 (209375)

การดูดซึมก๊าซ การกลั่น การสกัดของเหลว-ของเหลว การสกัดของแข็ง-ของเหลว และการตกผลึก  
Gas absorption, distillation, liquid-liquid extraction, solid-liquid extraction and crystallization.

ว.คอ. 377 (209377) : ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 1(0-3-0)

IC 377 : Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 376 (209376)

ฟลูอิดไดเซชันก๊าซ ฟลูอิดไดเซชันของเหลว การอบแห้ง การทำขึ้น การตกผลึก การดูดซึมก๊าซ การกลั่น  
แบบเพลท การกลั่นแบบบรรจุ การสกัดของเหลว-ของเหลว การสกัดของแข็ง-ของเหลว และการถ่ายโอนความ  
ร้อน

Gas fluidization, liquid fluidization, drying, humidification, crystallization, gas absorption,  
plate distillation, packed distillation, liquid-liquid extraction, solid-liquid extraction and heat  
transfer.

ว.คอ. 455 (209455) : เทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก 2(2-0-4)

IC 455 : Glaze Technology and Ceramic Pigment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

การแยกประเภทของเคลือบ สมบัติเคลือบ การเตรียมเคลือบและเทคนิคการเคลือบ การคำนวณหา  
ส่วนผสมเคลือบ การเผาเคลือบ ตำนานบนเคลือบและแนวทางแก้ไข ชนิดและการเตรียมสีเซรามิก ทฤษฎีสี และ  
การวัดสีของสีเซรามิก

Classification of glazes, properties of glazes, glaze preparation and glazing techniques,  
calculation of glaze formula, glaze firing, glaze defect and remedies, types and preparation of  
ceramic pigment, theory of color, and color measurement of ceramic pigment.

ว.คอ. 457 (209457) : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพ  
ของผลิตภัณฑ์เซรามิก 3(3-0-6)

IC 457 : Production Efficiency and Quality  
Enhancement of Ceramic Products

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

การประยุกต์ใช้แนวคิดด้านการจัดการอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมเซรามิกสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต หลักการจัดการเกี่ยวกับระบบควบคุมและวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิก การวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดตำหนิและการแก้ไขปัญหาตำหนิบนผลิตภัณฑ์เซรามิก วิธีการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตเซรามิก และกรณีศึกษาในอุตสาหกรรมเซรามิก

Application of industrial management concepts in ceramic industries for production efficiency improvement, principle of quality control system and quality analysis managements of ceramic products, defect causal analysis and defect problem-solving in ceramic products, methodology to problem-solving in ceramic processing, and case study in ceramic industry.

ว.คอ. 465 (209465) : ปฏิบัติการเทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก 1(0-3-0)  
 IC 465 : Glaze Technology and Ceramic Pigment Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 455 (209455)

การเตรียมเคลือบ การคำนวณส่วนผสมเคลือบ การเผาแบบออกซิเดชันและรีดักชัน การเตรียมเอนโกบ การเตรียมฟริต การเตรียมสี เซรามิก การใช้สีเซรามิก และการทดสอบสมบัติของเคลือบเซรามิก

Glaze preparation, glaze calculation, oxidation and reduction firing, engobe preparation, frit preparation, ceramic pigment preparation, use of ceramic pigment, and property testing of ceramic glaze.

#### - วิชาเอกเลือก

##### คณะวิจิตรศิลป์

ว.จ.อ. 332 (110332) : การออกแบบผลิตภัณฑ์ 3(2-2-5)  
 DESN 332 : Product Design  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ประวัติความเป็นมา พัฒนาการ และบทบาทสำคัญของการออกแบบผลิตภัณฑ์จากอดีตจนถึงปัจจุบัน หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ วิธีการร่างแบบและเขียนแบบเพื่อนำเสนอแนวคิดในการสร้างสรรค์งานออกแบบผลิตภัณฑ์

History, development and significant roles of product design from the past until present. Product design principles and product design development. Sketching and drawing to represent the concepts of product design.

**คณะวิทยาศาสตร์**

ว.คม. 211 (203211) : เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน 2(2-0-4)

CHEM 211 : Fundamental Inorganic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม 104 (203104) หรือ ว.คม. 113 (203113)

โครงสร้างอิเล็กตรอนิกส์ของอะตอม เคมีสถานะของแข็ง กรดและเบส ออกซิเดชันและรีดักชัน และสมบัติของธาตุและสารประกอบ

Electronic structure of atoms, solid state chemistry, acids and bases, oxidation and reduction and properties of elements and compounds

ว.คม. 250 (203250) : เคมีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

CHEM 250 : Environmental Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.104 (203104) หรือ ว.คม.111 (203111)

พิษวิทยาและการประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี การปนเปื้อนของสารพิษในดินและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ มลพิษทางอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มลพิษทางน้ำ และระบบการจัดการและระเบียบข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม

Toxicology and risk assessment from chemicals, soil contamination and impact on human health, air pollution and climate change, water pollution, and environmental management system and regulations

ว.คม. 315 (203315) : สมมาตรและพันธะ 2(2-0-4)

CHEM 315 : Symmetry and Bonding

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.211 (203211)

สมมาตรเชิงโมเลกุลและพอยท์กรุป ทฤษฎีพันธะสำหรับโมเลกุลโคเวเลนต์และทฤษฎีพันธะสำหรับสารเชิงซ้อน

Molecular symmetry and point group, bonding theories for simple covalent molecules and bonding theories for complexes

ว.คม. 316 (203316) : เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก 2(2-0-4)

CHEM 316 : Coordination and Organometallic Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 211 (203211)

โครงสร้างและสเตอริโอเคมีของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน สมบัติเชิงอิเล็กทรอนิกส์ของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน เสถียรภาพทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน กลไกปฏิกิริยาของสารเชิงซ้อนโลหะแทรนซิชัน บทนำเกี่ยวกับเคมีออร์แกโนเมทัลลิก โครงสร้างและปฏิกิริยาเบื้องต้นของสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก แนวโน้มปัจจุบันของเคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก

Structures and stereochemistry of transition metal complexes, electronic properties of transition metal complexes, thermodynamic stability of transition metal complexes, reaction mechanisms of transition metal complexes, introduction to organometallic chemistry, structures and fundamental reactions of organometallic compounds, current trends of coordination and organometallic chemistry

ว.คม. 318 (203318) : ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1(0-3-0)  
 CHEM 318 : Inorganic Chemistry Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.316 (203316)

สถานะออกซิเดชันของทิน การรักษาเสถียรภาพของสถานะออกซิเดชันที่พบได้น้อย ลิงก์เกจไอโซเมอร์ อิทธิพลความแรงของสนามลิแกนด์ที่มีต่อสเปกตรัมของสารเชิงซ้อน ธาตุแทรนซิชัน ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงของวัสดุกึ่งตัวนำ การเตรียมและการพิสูจน์หาไอโซเมอร์ทางเรขาคณิตของระบบโคบอลต์(III) แมกนีโทเคมี การใช้สารประกอบอนินทรีย์ และการวิเคราะห์สารประกอบอนินทรีย์

The oxidation states of tin, stabilization of rare oxidation states, linkage isomers, the influence of ligand-field strength upon the spectra of complexes, the transition elements, photocatalytic activity of semiconductors, preparation and identification of geometrical isomers of the cobalt(III) systems, magnetochemistry, uses and analysis of inorganic compounds

ว.คม. 323 (203323) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2(2-0-4)  
 CHEM 323 : Physical Chemistry 3  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.222 (203222)

จลนพลศาสตร์เคมี ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ของแก๊ส และโฟโตเคมี

Chemical kinetics, kinetic theory of gases and photochemistry

ว.คม. 324 (203324) : เคมีเชิงฟิสิกส์ 4 2(2-0-4)  
 CHEM 324 : Physical Chemistry 4

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.222 (203222)  
เคมีพอลิเมอร์พื้นฐาน เคมีคอลลอยด์และเคมีพื้นผิว  
Basic polymer chemistry, colloid and surface chemistry

ว.คม. 327 (203327) : ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)

CHEM 327 : Physical Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 323 (203323) หรือ ว.คม. 324 (203324)

ผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอทิลอะซิเตต การวัดค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาโดยคอนดักโทเมตรี การหาค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาออกซิเดชัน จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาโบรมิเนชันอย่างรวดเร็ว การดูดซับจากสารละลาย การหาความเข้มข้นวิกฤตของการเกิดไมเซลล์(ซีเอ็มซี)ของสารลดแรงตึงผิว การหามีนพรีพาทของอากาศแห้งจากการวัดความหนืด การเร่งปฏิกิริยาเคมีเชิงแสงแบบวิวิธพันธ์ การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืดสารละลายเจือจาง การระบุเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์โดยคอลัมน์เกรเดียนต์ความหนาแน่น

Effect of temperature on reaction rate, hydrolysis of ethyl acetate, rate constant determination by conductometry, rate constant determination of the oxidation reaction, kinetics of fast bromination reaction, adsorption from solution, determination of critical micelle concentration (CMC) of surfactant, determination of the mean free path of dry air from viscosity measurement, heterogeneous photocatalysis, polymer molecular weight determination by dilute solution viscometry, polymer identification and determination of polymer density using density gradient column

ว.คม. 471 (203471) : สมบัติและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

CHEM 471 : Properties and Characterization of Polymeric Materials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 324 (203324) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา;  
และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 477 (203477)

การทบทวนเกี่ยวกับเคมีพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยและการกระจายของน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การเปลี่ยนสถานะทางความร้อนของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ การเสื่อมสภาพและเสถียรภาพของพอลิเมอร์



Review of polymer chemistry, polymer molecular weight averages and distribution, thermal transitions in polymers, mechanical properties of polymers, degradation and stabilization of polymers

ว.คม. 474 (203474)	:	ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
CHEM 474	:	Reactions and Synthesis Methods of Polymers	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คม.324 (203324) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.478 (203478)	

พอลิเมอร์เซชันแบบขั้น (ควบแน่นและไม่ควบแน่น) พอลิเมอร์เซชันแบบเปิดวง พอลิเมอร์เซชันแบบเติม (แรดิคัลและไอออนิก) พอลิเมอร์เซชันแบบสเตอริโอจำเพาะ (ซีเกอร์-แนตตาพอลิเมอร์เซชัน) โคพอลิเมอร์เซชัน และวิธีในทางปฏิบัติสำหรับการสังเคราะห์พอลิเมอร์

Step-wise polymerization (condensation and non-condensation), ring-opening polymerization, addition polymerization (radical and ionic polymerization), stereospecific polymerization (Ziegler-Natta polymerization), copolymerization and practical methods of polymerization

ว.คม. 477 (203477)	:	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)
CHEM 477	:	Polymer Chemistry Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม.471 (203471) หรือ ว.คม.475 (203475); หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา	

การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวิเคราะห์หมู่ปลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืดของสารละลายเจือจาง การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์โดยวิธีเดนซิติเมตริคคอลลิมน์ การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนิงแคลอริเมตรี (ดีเอสซี) การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริกอะนาไลซิส (ทีจีเอ) การหาอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของพอลิเมอร์โดยการวัดค่าดัชนีหักเหของแสง การหาค่าอะเซติลและดีกรีการแทนที่ของพอลิเมอร์ที่มีหมู่อะซิเตท การศึกษาโครงสร้างระดับโมโครของพอลิเมอร์ตัวอย่าง การระบุเอกลักษณ์และการวิเคราะห์พอลิเมอร์และโคพอลิเมอร์ โดยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี การระบุเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์โดยวิธีการทดสอบอย่างง่าย การสลายตัวแบบไฮโดรไลติกของอนุพันธ์เซลลูโลส การสลายตัวด้วยความร้อนและการทำให้เสถียรของพอลิเมอร์บางชนิด การสลายตัวแบบออกซิเดทีฟของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ในสารละลาย : รูปร่างและขนาดโมเลกุล จลนศาสตร์ของการเกิดผลึกของพอลิเมอร์

Molecular weight determination of polymer by end-group analysis, molecular weight determination of polymer by dilute-solution viscosity measurement, determination of polymer density by means of the density gradient column, characterization of the thermal properties of polymer by differential scanning calorimetry (DSC), characterization of the thermal properties of polymer by thermogravimetric analysis (TGA), determination of glass transition temperature of polymer by refractometry, acetyl determination and degree of substitution in acetate-containing polymers, microstructural determination of polymer sample, identification and analysis of polymers and copolymers by Infrared spectroscopy, polymer identification by simple test methods, hydrolytic degradation of cellulose derivatives, thermal degradation and stabilization of some polymers, oxidative degradation of polymers, polymers in solution: molecular shapes and sizes and kinetics of polymer crystallization

ว.คณ. 478 (203478) : ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2 2(0-6-0)  
 CHEM 478 : Polymer Chemistry Laboratory 2  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คณ.474 (203474)  
 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การเตรียมพอลิ(2,6-ไดเมทิล-1,4-ฟีนิลีนออกไซด์) โดยปฏิกิริยาออกซิเดทีฟคัปปลิง พอลิเมอโรเซชันแบบอิมัลชันของสไตรีน พอลิเมอโรเซชันแบบแขวนลอยของสไตรีนและการเตรียมโฟมพอลิสไตรีน การศึกษาพอลิเมอโรเซชันแบบควบแน่น: จลนพลศาสตร์และการเกิดเจลของการเกิดพอลิเอสเทอร์ การเตรียมพอลิเอทิลีนเทตระซัลไฟด์อีลาสโตเมอร์(ยางไทโอคอล) ปฏิกิริยาพอลิเมอโรเซชันแบบแคทไอออนิกของ เอ็น-ไวนิลคาร์บาโซล จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพอลิเมอโรเซชันแบบแรดิคอลของเมทิลเมทาคริเลต และการเตรียม "ไนลอน" โดยอินเทอร์เฟซเชียลคอนเดนเซชัน

Preparation of Poly (2,6-dimethyl-1,4-phenyleneoxide) via oxidative coupling, emulsion polymerisation of styrene, suspension polymerisation of styrene and preparation of polystyrene foam, condensation polymerisation studies: kinetics and gelation of polyester formation, preparation of a poly(ethylene tetrasulphide) elastomer (a 'Thiokol' rubber), cationic polymerisation of N-vinyl carbazole, kinetics of free radical addition polymerization of methyl methacrylate, and preparation of a "Nylon" via interfacial polycondensation

ว.คณ. 355 (206355) : วิธีเชิงตัวเลข 3(3-0-6)

MATH 355 : Numerical Method  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116)  
 หรือ ว.คณ. 203 (206203) หรือ ว.คณ. 261 (206261)

การแสดงค่าเชิงตัวเลขและค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนามและการปรับเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Numerical representation and error, solution of one variable equation, numerical solution of systems of linear and nonlinear equations, interpolating polynomial and curve fitting, numerical differentiation and numerical integration, numerical solution for ordinary differential equations

ว.สถ. 345 (208345) : การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ 3(3-0-6)  
 STAT 345 : Statistical Quality Control  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สถ. 263 (208263) หรือ ว.สถ. 264 (208264)  
 หรือ ว.สถ. 272 (208272)

ความสำคัญของสถิติในการจัดการคุณภาพ การอธิบายความผันแปรโดยหลักสถิติ การแจกแจงที่สำคัญที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ เครื่องมือทางสถิติสำหรับควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมสำหรับตัวแปร แผนภูมิควบคุมสำหรับคุณลักษณะ การวิเคราะห์สมรรถภาพของกระบวนการ การวิเคราะห์ระบบการวัด แผนการเลือกตัวอย่างเพื่อการยอมรับ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ

Importance of statistics in quality management, variation describing by principle of statistics, important distributions used in the statistical quality control, statistical tools for quality control, control charts for variables, control charts for attributes, process capability analysis, measurement system analysis, acceptance sampling plan, software packages application for the statistical quality control

ว.คอ. 203 (209203) : เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)  
 IC 203 : Introduction to Industrial Chemistry  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.113 (203113) และ ว.คม.117 (203117);  
 หรือ ว.คม. 104 (203104) และ ว.คม. 108 (203108)

เทคนิคพื้นฐานทางเคมีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมเซรามิก การทำงานของหม้อไอน้ำ คอมเพรสเซอร์ เครื่องสูบ เครื่องวัดอุณหภูมิ

วาล์ว และเกจ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ตัวเร่งปฏิกิริยาในปฏิกิริยาเคมี การควบคุมและการจัดการสารมลพิษในโรงงานอุตสาหกรรม ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม สิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา

Basic techniques in industrial chemistry , petroleum and petrochemicals industries, polymer industries, metal industries, ceramic industries, operation of boiler, compressors, pumps, temperature measuring devices and valves and gauges, automatic control system, catalysts in chemical reactions, control and management of pollutants in industries, safety in industries, patents and intellectual property.

ว.คอ. 204 (209204)	:	ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
IC 204	:	Elementary Industrial Chemistry Laboratory	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คอ. 203 (209203) หรือลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 203 (209203)	

การเตรียมสารเคมี การทำงานของหม้อไอน้ำ การทำงานของเครื่องสูบ วาล์ว และเกจ การทำงานของมาตรอัตราการไหล การสร้างและเทียบมาตรฐานเทอร์โมคัปเปิล ระบบควบคุมอัตโนมัติ การผลิตปิโตรเลียม การพิสูจน์ชนิดพลาสติกอย่างง่าย การแยกโลหะจากสินแร่ การผลิตเครื่องปั้นดินเผาและเคลือบ การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา การบำบัดสภาพน้ำเสียและการจัดการของเสียเคมี

Chemical reagent preparation, boiler operation, pumps, valves and gauge operation, rotameter operation, fabrication and standard calibration of thermocouples, automatic control system, petroleum production, simple identification of plastics, extraction of metals from ores, pottery and glaze production, preparation and characterization of catalyst, wastewater treatment and chemical waste disposal.

ว.คอ. 206 (209206)	:	ความปลอดภัยกระบวนการเคมีและการจัดการสารเคมี สำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
IC 206	:	Chemical Process Safety and Chemical Management for Industrial Chemistry	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ความรู้ด้านความปลอดภัยในอุตสาหกรรม อันตรายจากสารเคมีและวัตถุอันตราย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระบบและอุปกรณ์ความปลอดภัย การจำแนกประเภทผลสารเคมี และเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี ระบบการจำกัดเก็บและการจัดการสารเคมีอันตราย ห้องปฏิบัติการเคมีตามมาตรฐานความ

ปลอดภัยและการทำงานในห้องปฏิบัติการอย่างปลอดภัย อันตรายจากกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี การป้องกันอันตรายและการควบคุมการสูญเสีย ระเบียบและกฎหมายเกี่ยวกับสารอันตรายและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม การตรวจสอบความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงทางเคมี และการบริหารความเสี่ยง การชี้บ่งอันตรายและการปฏิบัติงาน

Knowledges of industrial safety, hazards from chemicals and hazardous materials, personal protective equipment, safety systems and devices, classification of chemical labels and chemical safety data sheets, hazardous chemicals storage and management system, chemical laboratory in accordance with safety standards and safe laboratory work, hazards from chemical engineering processes, hazard prevention and loss control, regulations and laws regarding hazardous substances and industrial safety, security check, chemical risk assessment and risk management, hazard and operability (HAZOP) study

ว.คอ. 252 (209252) : เซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค 2(2-0-4)

IC 252 : Constructional and Technical Ceramics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 251 (209251)

ชนิดของเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค กระบวนการผลิตเซรามิกเพื่อการก่อสร้าง กระบวนการผลิตเซรามิกเพื่องานเทคนิค การทดสอบคุณภาพของเซรามิกเพื่อการก่อสร้าง การทดสอบคุณภาพของเซรามิกเพื่องานเทคนิค ทำหีบผลิตภัณฑ์และแนวทางแก้ไข และแนวโน้มการพัฒนาเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค

Types of constructional and technical ceramics, production of constructional ceramics, production of technical ceramics, quality testing of constructional ceramics, quality testing of technical ceramics, defects and their remedies, and trends of constructional and technical ceramic development.

ว.คอ. 253 (209253) : การผลิตเครื่องเคลือบดินเผา 2(2-0-4)

IC 253 : Production of Pottery

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 251 (209251)

ชนิดของเครื่องเคลือบดินเผา กระบวนการผลิตเครื่องเคลือบดินเผา เครื่องมือและเครื่องจักรสำหรับผลิตเครื่องเคลือบดินเผา การทดสอบคุณภาพของเครื่องเคลือบดินเผา และการพัฒนาเครื่องเคลือบดินเผา

Types of pottery, production of pottery, equipment and machines for production of pottery, quality testing of pottery, and development of pottery.

ว.คอ. 262 (209262) : ปฏิบัติการเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิก เพื่องานเทคนิค 1(0-3-0)

IC 262 : Constructional and Technical Ceramics Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 254 (209254) หรือลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 254 (209254)

การปรับสภาพวัตถุดิบ การเตรียมส่วนผสม การผลิตอิฐก่อสร้าง การผลิตกระเบื้องเซรามิก การผลิต สุขภัณฑ์ การผลิตเซรามิกเพื่องานเทคนิค และการทดสอบสมบัติของเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องาน เทคนิค

Raw material treatment, batch preparation, constructional brick production, ceramic tile production, sanitary ware production, technical ceramic production, and property testing of constructional and technical ceramics.

ว.คอ. 263 (209263) : ปฏิบัติการเครื่องเคลือบดินเผา 1(0-3-0)

IC 263 : Pottery Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 254 (209254); หรือลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 254 (209254)

การเตรียมวัตถุดิบ การเตรียมส่วนผสม การขึ้นรูป การอบแห้ง การเคลือบและการชุบเคลือบ การเขียนสี เซรามิก การเผา และการทดสอบสมบัติของเครื่องเคลือบดินเผา

Raw material preparation, batch preparation, forming, drying, glaze preparation and glazing, ceramic painting, firing, and property testing of pottery.

ว.คอ. 331 (209331) : เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเชื้อเพลิง 3(3-0-6)

IC 331 : Fuel and Fuel Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 203 (203203) และ ว.คม. 207 (203207) และ ว.คอ. 201 (209201)

ถ่านหิน ปิโตรเลียม และแก๊สธรรมชาติ กระบวนการผลิต ข้อกำหนดจำเพาะของเชื้อเพลิง วิธีทดสอบและ เครื่องมือ การทำเชื้อเพลิงให้บริสุทธิ์ เชื้อเพลิงสะอาด เซลล์เชื้อเพลิง การเผาไหม้ การใช้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ และภาวะมลพิษและการควบคุมในการเผาไหม้เชื้อเพลิง

Coal, petroleum and natural gas, production process, specification of fuels, testing methods and equipments, purification of fuel, clean fuel, fuel cell, combustion, utilization of fuel in engines, and pollution and its control in fuel combustion.

- ว.คอ. 332 (209332) : ปฏิบัติการการวิเคราะห์เชื้อเพลิง 1(0-3-0)  
 IC 332 : Fuel Analysis Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 331 (209331) หรือลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 331 (209331)

การวิเคราะห์ปริมาณกำมะถันและการวัดค่าความร้อน การวิเคราะห์พารอกซิเมท การวัดความดันไอ การวัดความหนืด และดัชนีความหนืด การวัดจุดชุนและจุดไหลเท การวัดความถ่วงจำเพาะเอพไอ การวัดจุดอะนิลีน และดัชนีดีเซล การวิเคราะห์กากคาร์บอนและเถ้า การวัดจุดวาบไฟ การวัดจุดติดไฟ และจุดเกิดควัน การวิเคราะห์แก๊สโดยออสท์ การทดสอบการกัดกร่อน การคาร์บอนไนซ์เซชัน การกลั่นน้ำมันดิบโดยเอเอสทีเอ็ม

Sulfur content analysis and calorific value measurement, proximate analysis, vapor pressure measurement, viscosity and viscosity index measurements, cloud point, pour point measurement, American Petroleum Institute (API) specific gravity measurements, aniline point and diesel index measurements, carbon residue and ash analyses, flash point, ignition point and smoke point measurements, gas analysis by Orsat, corrosion test, carbonization, crude oil distillation by distillation American Standards of Testing and Materials (ASTM).

- ว.คอ. 341 (209341) : อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)  
 IC 341 : Petrochemical Industry  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 203 (203203) และ ว.คม. 207 (203207) และ ว.คอ. 201 (209201)

ภาพรวมของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี วัตถุดิบ การกลั่นปิโตรเลียมและกระบวนการปิโตรเคมี การแยกก๊าซธรรมชาติ การผลิตเคมีภัณฑ์จากสารตั้งต้นที่ไม่ใช่ไฮโดรคาร์บอน การผลิตเคมีภัณฑ์จากสารตั้งต้นกลุ่มพาราฟิน กลุ่มโอเลฟินและกลุ่มอะโรแมติก และการคำนวณการกลั่นแยกของผสมไฮโดรคาร์บอนสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

Overview of petrochemical industries, raw materials, petroleum distillation and petrochemical processes, natural gas separation, production of chemicals from non-hydrocarbon feedstock, production of chemicals from paraffin, olefin and aromatic feedstock, distillation calculation of hydrocarbon mixture for petrochemical industries.

ว.คอ. 382 (209382) : **วัสดุพอลิเมอร์** 3(3-0-6)

IC 382 : **Polymeric Materials**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : **ว.คม. 203 (203203) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา**

สมบัติของพอลิเมอร์ เทคนิคการเกิดพอลิเมอร์ เทอร์มอพลาสติก เทอร์มอเซตติงพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ ยาง และเส้นใยสังเคราะห์

Properties of polymers, polymerization techniques, thermoplastics, thermosetting polymers, additives, mechanical properties of polymers, rubbers, and synthetic fibers.

ว.คอ. 403 (209403) : **เทคโนโลยีการดูดซับสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย** 3(3-0-6)

IC 403 : **Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatment**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : **ว.คอ. 201 (209201)**

หลักการและทฤษฎีการดูดซับ วัสดุดูดซับ การวิเคราะห์คุณลักษณะของวัสดุดูดซับ ปัจจัยทางกายภาพ และเคมีที่มีผลต่อการดูดซับ สมดุลและจลนพลศาสตร์ของการดูดซับ เทอร์โมไดนามิกส์ของการดูดซับ การออกแบบหน่วยปฏิบัติการการดูดซับสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย การฟื้นฟูสภาพของวัสดุดูดซับ ความก้าวหน้าล่าสุดของวัสดุดูดซับและเทคโนโลยีการดูดซับในการบำบัดน้ำและน้ำเสีย

Principle and theory of adsorption, adsorbents, characterizations of adsorbents, physical and chemical effects on adsorption, equilibrium and kinetics of adsorption, thermodynamics of adsorption, adsorption unit design for water and wastewater treatment, adsorbent regeneration, state-of-the-art in adsorbents and adsorption technology for water and wastewater treatment

ว.คอ. 404 (209404) : **เทคโนโลยีการหมุนเวียนน้ำสำหรับอุตสาหกรรมเคมี** 3(3-0-6)

IC 404 : **Circular Water Technology for Chemical Industry**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : **ว.คม. 104 (203104) หรือ ว.คม. 113 (203113)**

กฎหมายและมาตรฐานอุตสาหกรรมน้ำดื่มและการปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงาน แหล่งกำเนิด ลักษณะเฉพาะ และองค์ประกอบของน้ำเสีย พื้นฐานกระบวนการบำบัดน้ำและน้ำเสียอุตสาหกรรม เศรษฐกิจหมุนเวียนของการบำบัดน้ำและน้ำเสีย เทคโนโลยีการหมุนเวียนน้ำเพื่อการใช้งานซ้ำในอุตสาหกรรมเคมี การกู้คืนทรัพยากรจากน้ำเสียอุตสาหกรรม ความก้าวหน้าล่าสุดของเทคโนโลยีการหมุนเวียนน้ำ

Laws and standards of drinking water industry and industrial effluent, origin, characteristics and compositions of wastewater, basic of industrial water and wastewater treatment, circular



economy of water and wastewater treatment, circular water technology for reuse in chemical industry, resource recovery from industrial wastewater, state-of-the-art in circular water technology

- ว.คอ. 405 (209405) : การออกแบบกระบวนการทางเคมีและเคมีสะอาด 3(3-0-6)  
 IC 405 : Chemical Process Design and Green Chemistry  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม.103 (203103) หรือ ว.คม.111 (203111) หรือ ว.คม.114 (203114)  
 หรือ ว.คม.162 (203162) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ภาพรวมกระบวนการเคมีในปัจจุบันและอนาคต ตัวอย่างวิวัฒนาการการออกแบบและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นอย่างสร้างสรรค์ ธรรมเนียมปฏิบัติสำหรับแผนผังกระบวนการทางเคมี ตัวอย่างการออกแบบกระบวนการเคมีสำหรับอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ ตัวอย่างการออกแบบกระบวนการผลิตไฮโดรเจน ข้อเสนอแนะบางประการสำหรับการวิเคราะห์แผนผังกระบวนการทางเคมี ตัวอย่างการออกแบบกระบวนการเก็บไฮโดรเจน แบบจำลองพื้นฐานจากกฎและการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สำหรับการตุลมวลในกระบวนการทางเคมี แบบจำลองพื้นฐานจากกฎและการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สำหรับการตุลพลังงานในกระบวนการทางเคมี แบบจำลองพื้นฐานจากการวิเคราะห์เชิงกราฟและปฏิบัติการหน่วย หลักการและภาพรวมของเคมีสะอาดและยั่งยืน การประเมินวงจรชีวิต: เครื่องมือเพื่อการระบุผลิตภัณฑ์และกระบวนการที่ยั่งยืนกว่า เคมีสะอาดและเทคโนโลยี

An overview of chemical processes: present and future, examples on design evolution and data analysis by successive and creative problem solving, conventions for chemical process flowsheets, an example on designing a chemical process for the semiconductor industry, examples on designing processes to produce hydrogen, some tips for analysing a chemical process flowsheet, examples on designing processes to store hydrogen, basic models from laws and mathematical analysis for mass balance in chemical processes, basic models from laws and mathematical analysis for energy balance in chemical processes, basic models from graphical analysis and unit operations, principles and overview of green and sustainable chemistry, life-cycle assessment: a tool for identification of more sustainable products and processes, green chemistry and technology

- ว.คอ. 406 (209406) : การแก้ปัญหาทางเคมีอุตสาหกรรมด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป 3(3-0-6)  
 IC 406 : Problem-Solving for Industrial Chemistry

### Using Software Package

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116);  
และ ว.คอ. 201 (209201)

ทักษะพื้นฐานการใช้งานเครื่องมือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประยุกต์ใช้ในเคมีอุตสาหกรรมและวิศวกรรมเคมี การทำงานกับตารางข้อมูลตามตารางรายการ ลิสต์ ฟังก์ชันค้นหา ตารางpivot และการจำลองสถานการณ์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปด้านสมการพีชคณิตและชุดสมการ สมการเชิงอนุพันธ์ และการสร้างแบบจำลองการทำงานของหน่วยปฏิบัติการ การคำนวณกระบวนการเคมีด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตและการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตแบบวนซ้ำด้วยเครื่องมือแก้ปัญหาแบบทำซ้ำ การประมาณค่าสมบัติของสสารและสมการสถานะ การประมาณต้นทุนและการวิเคราะห์กระแสเงินสด สถิติประยุกต์โดยโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการกำหนดลักษณะชุดข้อมูลและการสร้างกราฟ การออกแบบการทดลองและการควบคุมคุณภาพทางสถิติ และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น

Basic skills to use software package for applying in industrial chemistry and chemical engineering, working with tables of data by tables, lists, lookup functions, pivot tables and scenarios, mathematical problem-solving by software package : algebraic equations and equation sets, differential equations and unit operation modeling, chemical process calculation by software package: flowsheet analysis and closing recycle flowsheet with the iterative solver, property estimation and equations of state and cost estimation and cash flow analysis, applied statistics by software package: characterizing data sets and creating graphs, design of experiments and statistical quality control and linear and nonlinear regression analysis

ว.คอ. 422 (209422) : เคมีโลหกรรม 3(3-0-6)  
IC 422 : Metallurgical Chemistry  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 222 (203222) และ ว.คอ. 201 (209201); หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

สินแร่ แหล่งโลหะทุติยภูมิ และภาพรวมของโลหะวิทยาการสกัด โลหะวิทยาความร้อน แผนภาพริชาร์ดสัน-เอลลิงแฮม โลหะวิทยาน้ำ แผนภาพฟัวเบ แผนภาพร้อยละการสกัด-พีเอชสมดุล โลหะวิทยาไฟฟ้า การสำเร็จด้วยไฟฟ้า การทำให้บริสุทธิ์ด้วยไฟฟ้า การตกแข็งไออาร์ ศักย์เกิน กระบวนการทางเคมีในการหล่อโลหะ กระบวนการทางเคมีในโลหะวิทยาผง กระบวนการทางเคมีในการจุ่มร้อน แกลวานไนซิง การเคลือบทางเคมีโดยใช้ไฟฟ้า การเคลือบทางเคมีโดยไม่ใช้ไฟฟ้า กระบวนการทางเคมีในการตกสะสมของไอ กระบวนการทางเคมีในการ

พบนเคลือบด้วยความร้อน แอนโนไดซิง กระบวนการตัดแปรรวมโลหะแบบอื่น ๆ กรณีศึกษาทางเคมีโลหกรรมจากอุตสาหกรรมไทย

Ores, secondary sources of metals and overview of extractive metallurgy, pyrometallurgy, Richardson-Ellingham diagram, hydrometallurgy, Pourbaix diagram, % extraction-ph equilibrium diagram, electrometallurgy, electrowinning, electrorefining, IR drop, overvoltage, chemical processes in metal casting, chemical processes in powder metallurgy, chemical processes in hot dipping, galvanizing, electroplating, electroless plating, chemical processes in vapour deposition, chemical processes in thermal spraying, anodizing, other processes for surface modification of metals, case studies on metallurgical chemistry from Thailand industry

ว.คอ. 424 (209424) : การกัดกร่อนและการควบคุมการกัดกร่อน 3(3-0-6)  
 IC 424 : Corrosion and Corrosion Control  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 222 (203222) และ ว.คอ. 201 (209201)

สมบัติของวัสดุและปฏิกิริยาระหว่างวัสดุกับสิ่งแวดล้อม ออกซิเดชัน การกัดกร่อนของสารละลายน้ำ รูปแบบของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน การวัดอัตราการกัดกร่อนและวิธีทดสอบการกัดกร่อน และกรณีศึกษาเกี่ยวกับการกัดกร่อนและการควบคุมการกัดกร่อน

Properties of materials and their reactions with the environment, oxidation, corrosion of aqueous solutions, forms of corrosion, corrosion prevention, corrosion rate measurements and corrosion testing methods and case studies of corrosion and corrosion control.

ว.คอ. 442 (209442) : การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์ 3(3-0-6)  
 IC 442 : Heterogeneous Catalysis  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 370 (209370)

บทนำและแนวคิดพื้นฐานทั่วไป การดูดซับทางกายภาพและทางเคมี ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์และการเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์การเร่งปฏิกิริยาสู่การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ การแพร่ การผลิตตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์สมบัติและลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา และการเสื่อมกัมมันต์ของตัวเร่งปฏิกิริยา

Introduction and general basic concept, physical and chemical adsorption, heterogeneous catalyst and catalysis, application of catalysis to reactor design, diffusion, catalyst production in industries, analysis of catalyst properties and characteristics, and catalyst deactivation.

ว.คอ. 444 (209444) : หัวข้อเลือกสรรทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีปิโตรเคมี 2(2-0-4)  
 IC 444 : Selected Topics in Petrochemicals and  
 Petrochemical Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 341 (209341) หรือลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 341 (209341)  
 หัวข้อที่เลือกสรรจะเกี่ยวข้องกับความต้องการปัจจุบันของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

Topics are selected on the grounds of their relevance to the current needs of the petrochemical industry

ว.คอ. 451 (209451) : เทคโนโลยีซิลิเกต 2(2-0-4)  
 IC 451 : Silicate Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

เทคโนโลยีการบด เทคโนโลยีผง เทคโนโลยีการขึ้นรูป เทคโนโลยีการอบแห้ง เทคโนโลยีการเผาผนึก เซรามิกเชิงวิศวกรรม กลาส-เซรามิก วัสดุผสมที่มีเซรามิกเป็นเนื้อหลัก และการประยุกต์และการใช้งานเซรามิก

Milling technology, powder technology, forming technology, drying technology, sintering technology, engineered ceramics, glass-ceramics, ceramic matrix composites, and application and use of ceramics.

ว.คอ. 452 (209452) : เซรามิกขั้นสูง 2(2-0-4)  
 IC 452 : Advanced Ceramics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

บทนำเกี่ยวกับวัสดุเซรามิกขั้นสูง กระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูง การเผาผนึก อิทธิพลทั่วไปของโครงสร้างจุลภาคต่อสมบัติของเซรามิกขั้นสูง สมบัติและพฤติกรรมของเซรามิกขั้นสูง และวัสดุผสมเซรามิก

Introduction to advanced ceramic materials, advanced ceramic processing, sintering, general influence of microstructure on properties of advanced ceramics, properties and behavior of advanced ceramics, and ceramic composites.

ว.คอ. 453 (209453) : วัสดุทนไฟ 2(2-0-4)  
 IC 453 : Refractory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

ชนิดของวัสดุทนไฟ ลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุทนไฟ แผนภาพวัฏภาคของวัสดุทนไฟ องค์ประกอบเคมีของวัตถุดิบและการคำนวณส่วนผสมของวัสดุทนไฟ การผลิตวัสดุทนไฟ และมาตรฐานของวัสดุทนไฟ

Types of refractory, characteristics and properties of refractory, phase diagram of refractory, chemical composition of raw materials and batch calculation of refractory, refractory production, and standard of refractory.

ว.คอ. 454 (209454) : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ 2(2-0-4)

IC 454 : Science and Technology of Cement

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

ประวัติของการผลิตปูนซีเมนต์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตปูนซีเมนต์ การผลิตปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ การผลิตปูนซีเมนต์ชนิดพิเศษ การผลิตปูนซีเมนต์ในอนาคต ปฏิกิริยาไฮเดรชันและปฏิกิริยาเคมีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับของปูนซีเมนต์ชนิดต่างๆ และการใช้ประโยชน์ของปูนซีเมนต์อย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

History of cement production and technology advancement of cement production, production of Portland cements, production of special cements, production of future cements, hydration and other chemical reactions related to various cements, and environmentally applications of cements in construction industry.

ว.คอ. 456 (209456) : เทคโนโลยีแก้วและอีนาเมล 2(2-0-4)

IC 456 : Glass and Enamel Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 351 (209351) และ ว.คอ. 361 (209361)

ธรรมชาติและโครงสร้างของแก้ว ลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้ว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์แก้ว การคำนวณสมบัติแก้วโดยใช้องค์ประกอบออกไซด์ในแก้วเป็นฐาน การผลิตแก้วและอุตสาหกรรมแก้ว อีนาเมล การผลิตอีนาเมล เทคโนโลยีการเชื่อมประสานแก้วและโลหะ ตำนานบนผลิตภัณฑ์แก้วและแนวทางการแก้ไข

Nature and structure of glass, characteristics and properties of glass, science and technology of glass products, calculation of glass properties based on their oxide compositions, glass production and glass industry, enamel, enamel production, glass and metal joining technology, defects on glass products and their remedies.

ว.คอ. 461 (209461) : ปฏิบัติการเทคโนโลยีซิลิเกต 1(0-3-0)

IC 461 : Silicate Technology Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 451 (209451)

เทคโนโลยีการปรับสภาพวัตถุดิบเซรามิก เทคโนโลยีการลดขนาด เทคโนโลยีการผสม เทคโนโลยีการขึ้นรูป เทคโนโลยีการอบแห้ง เทคโนโลยีการเผาผนึก และการแต่งสำเร็จ

Technology of ceramic raw material treatment, technology of comminution, technology of mixing, technology of forming, technology of drying, technology of sintering, and finishing.

ว.คอ. 462 (209462) : ปฏิบัติการเซรามิกขั้นสูง 1(0-3-0)

IC 462 : Advanced Ceramics Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 452 (209452)

ปัญหาพิเศษเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูง ปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการเผาผนึกเซรามิกขั้นสูง ปัญหาพิเศษเกี่ยวกับอิทธิพลทั่วไปของโครงสร้างจุลภาคต่อสมบัติของเซรามิกขั้นสูง และปัญหาพิเศษเกี่ยวกับสมบัติและพฤติกรรมของเซรามิกขั้นสูง

Special problem in advanced ceramic processing, special problem in advanced ceramic sintering, special problem in general influence of microstructure on properties of advanced ceramics, and special problem in properties and behavior of advanced ceramics.

ว.คอ. 463 (209463) : ปฏิบัติการวัสดุทนไฟ 1(0-3-0)

IC 463 : Refractory Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 453 (209453)

การจำแนกชนิดและลักษณะเฉพาะของวัสดุทนไฟ การวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีของวัตถุดิบสำหรับผลิตวัสดุทนไฟ การวิเคราะห์องค์ประกอบแร่ของวัตถุดิบสำหรับผลิตวัสดุทนไฟ การหาส่วนผสมของวัสดุทนไฟจากแผนภาพวัฏภาค กระบวนการผลิตวัสดุทนไฟ และการวิเคราะห์คุณภาพของวัสดุทนไฟ

Classification and characteristics of refractory, chemical composition analysis of raw materials for refractory production, mineralogical composition analysis of raw materials for refractory production, batch formulation of refractory from phase diagram, refractory production, and quality analysis of refractory.

ว.คอ. 464 (209464)	:	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์	1(0-3-0)
IC 464	:	Science and Technology of Cement Laboratory	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 454 (209454)	

ลักษณะเฉพาะและสมบัติของปูนซีเมนต์ชนิดต่างๆ การเกิดปฏิกิริยาคาร์บอนเนชันของสารประกอบโลม์ การคำนวณส่วนผสมสำหรับการผลิตปูนซีเมนต์ชนิดต่างๆ การเผาปูนซีเมนต์ การบดปูนซีเมนต์ การวิเคราะห์และทดสอบปูนซีเมนต์ การสังเคราะห์ปูนซีเมนต์ชนิดพิเศษ การสังเคราะห์ปูนซีเมนต์ในอนาคต การนำเสนอผลการทดลองและอภิปรายผลแบบปากเปล่า

Characteristics and properties of various cements, carbonation of lime compounds, calculation of raw mix compositions for production of various cements, cement firing, cement grinding, analysis and testing of cement, synthesis of special cement, synthesis of future cement, and oral presentation on the experimental results and discussion.

ว.คอ. 466 (209466)	:	ปฏิบัติการเทคโนโลยีแก้วและอีนาเมล	1(0-3-0)
IC 466	:	Glass and Enamel Technology Laboratory	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.คอ. 456 (209456)	

การวิเคราะห์โครงสร้างแก้ว การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของแก้ว การทำแก้ว การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของอีนาเมล และการผลิตอีนาเมล

Structure analysis of glass, characterization and property determination of glass, glass making, characterization and property determination of enamel, and enamel production.

ว.คอ. 471 (209471)	:	การออกแบบโรงงานเคมี	3(3-0-6)
IC 471	:	Chemical Plant Design	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ว.คอ. 370 (209370) และ ว.คอ. 376 (209376)	

ภาพรวมและความรู้พื้นฐานของการออกแบบโรงงานกระบวนการเคมี การออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิต เศรษฐศาสตร์โรงงานกระบวนการเคมี การออกแบบหน่วยปฏิบัติการเคมี การออกแบบหน่วยแยกและการออกแบบหน่วยแลกเปลี่ยนความร้อน

Overview and basic knowledge of chemical process plant design, process design and development, chemical process plant economics, design of chemical reaction unit, design of separation unit and design of heat exchanger unit.

ว.คอ. 483 (209483) : เทคโนโลยีกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
 IC 483 : Polymer Products Process Technology  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 382 (209382)

การอัดแบบชนิดแรงอัด การอัดแบบชนิดถ่ายโอน การอัดรีด การอัดแบบชนิดฉีด การอัดแบบลมเป่า งานเครื่องกลและงานแต่งสำเร็จ การขึ้นรูปด้วยความร้อน การรีด การอัดแบบชนิดหมุน การหล่อ การทำโฟม การเคลือบ การเสริมใยแก้ว และการปั่นเส้นใย

Compression molding, transfer molding, extrusion, injection molding, blow molding, machining and finishing, thermoforming, calendaring, rotational molding, casting, foaming, coating, fiberglass reinforcing and fiber spinning.

ว.คอ. 485 (209485) : ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1(0-3-0)  
 IC 485 : Polymer Technology Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คอ. 483 (209483)

การขึ้นรูปพอลิเมอร์โดยวิธีการอัดแบบชนิดฉีด การขึ้นรูปพอลิเมอร์โดยวิธีการอัดแบบชนิดแรงอัด การขึ้นรูปแผ่นพอลิเมอร์โดยใช้สูญญากาศ การเคลือบผงพอลิเมอร์โดยวิธีฟลูอิดิเซชัน การปั่นเส้นใยเดี่ยวแบบเปียก การปั่นเส้นใยเดี่ยวแบบหลอมเหลวและการดึงยืดเส้นใย การผลิตพอลิเมอร์เสริมแรง การทดสอบเชิงกลและกายภาพของพอลิเมอร์ วิทยากระแสของพอลิเมอร์ และการหล่ออีพอกซีเรซิน

Polymer forming by injection molding, polymer forming by compression molding, polymer sheet vacuum thermoforming, polymer powder coating by fluidization, monofilament wet spinning, monofilament melt spinning and fiber stretching, reinforced-polymer fabrication, mechanical and physical testing of polymer, rheology of polymer, and epoxy resin casting.

ว.คอ. 486 (209486) : เทคโนโลยีสิ่งทอ 3(3-0-6)  
 IC 486 : Textile Technology  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คอ. 382 (209382)

ประวัติและความรู้พื้นฐาน เส้นใยสิ่งทอและสมบัติเส้นใยสิ่งทอ กระบวนการผลิตเส้นด้ายและผ้า สีย้อมและการย้อมสิ่งทอ การพิมพ์และการแต่งสำเร็จสิ่งทอ การทดสอบสมบัติสิ่งทอ การดูแลรักษาสิ่งทอ และเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมสิ่งทอ



History and basic knowledge, textile fibers and textile properties, yarn and fabric production, dyes and textile dyeing, textile printing and finishing, textile properties testing, textile care and technology and innovation in textile industry.

ว.วศ. 201 (210201) : วัสดุศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

MATS 201 : Introduction to Materials Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 104 (207104)

บทนำเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ วัสดุดิบและทรัพยากรพลังงาน ชนิดของวัสดุ โครงสร้างของวัสดุ สมบัติของวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของวัสดุ แผนภาพเฟส กระบวนการผลิตวัสดุ การเลือกวัสดุและการออกแบบ

Introduction to materials science, raw materials and energy resources, types of materials, the structure of materials, properties of materials, relationship between microstructure and properties of materials, phase diagram, materials processing, materials selection and design

#### คณะวิศวกรรมศาสตร์

วศ.ก. 181 (254181) : การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษาวิศวกรรม 2(1-3-2)

ME 181 : Engineering Drawing for Non-Engineering Majors

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเขียนแบบตัวอักษร การใช้เครื่องมือเขียนแบบ การสร้างรูปเรขาคณิต การเขียนแบบภาพฉาย การกำหนดขนาด การเขียนแบบภาพตัดและข้อยอกเว้น การเขียนภาพสามมิติแบบไอโซเมตริกและออบลิค การเขียนภาพแบบสเกต แบบสั่งงาน

Lettering, use of instruments, applied geometry, orthographic projections, dimensioning, section and convention drawings, isometric and oblique drawings, sketching, working drawings.

วศ.ก. 383 (254383) : การอนุรักษ์พลังงาน 3(3-0-6)

ME 383 : Energy Conservation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สำหรับนักศึกษาที่มีไข่วิชาเอกวิศวกรรมเครื่องกล

การอนุรักษ์พลังงาน หม้อไอน้ำ และระบบให้ความร้อน ระบบไอน้ำ และคอนเดนเสท ระบบแสงสว่าง ระบบ HVAC ระบบก่อกำเนิดร่วม และระบบฉนวนความร้อน

Energy conservation program, boiler and fired systems, steam and condensate systems, lighting systems, heating-ventilating and air conditioning systems (HVAC), cogeneration systems and thermal insulation systems.

วศ.ก. 483 (254483) : ระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน 3(3-0-6)

ME 483 : Energy Conversion Systems

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาที่มีวิชาเอกวิศวกรรมเครื่องกล

การประยุกต์ทางเทอร์โมไดนามิกส์ การสมดุล ปฏิกิริยาเคมี และเคมีไดเนติกส์ในระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน การคำนวณวิเคราะห์ การกระจายการใช้พลังงาน และแหล่งจ่ายพลังงานของระบบพลังงานต่างๆ การเผาไหม้เชื้อเพลิงอินทรีย์ เพื่อให้ความร้อนและกำลังงาน กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงก๊าซและของเหลวจากถ่านหิน พลังงานแสงอาทิตย์ การควบคุมมลพิษที่เกิดจากระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน

Applications of thermodynamics; chemical reaction equilibria and chemical kinetics to the energy conversion systems; computational analysis, distribution, use of energy and energy resources of various energy systems; combustion of fossil fuel for heat and power; coal gasification and liquefaction, solar energy; pollution control in energy conversion system.

#### คณะบริหารธุรกิจ

บธ.กจ. 244 (703244) : การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน 3(3-0-6)

MGMT 244 : Production and Operations Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : บธ.กจ. 202 (703202)

การวางแผน การดำเนินงาน และการควบคุมการผลิตสินค้าและบริการ ความได้เปรียบในการแข่งขัน กลยุทธ์ และผลผลิตภาพ การจัดการคุณภาพ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบบริการ การออกแบบกระบวนการและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการดำเนินงาน การวางแผนกำลังการผลิต การบริหารโครงการ การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน การพยากรณ์ การจัดการสินค้าคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม การวางแผนความต้องการวัสดุและทรัพยากร การวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยเครื่องมือเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

Production and operations planning, implementing, and controlling. Competitive advantages, strategies, and productivity. Quality management. Product design. Service design. Process design and technologies related to production and operations. Capacity planning. Project management. Logistics and supply chain management. Forecasting. Inventory management.

Aggregate planning. Material requirement planning and resource requirement planning. Decision analysis using quantitative and qualitative tools.

**คณะเศรษฐศาสตร์**

ศศ. 443 (751443) : เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

ECON 443 : Industrial Economics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ศ.ศ. 102 (751102) หรือ ศ.ศ. 106 (751106)

ลักษณะและขอบเขตของกระบวนการอุตสาหกรรม แบบแผนของการเติบโตทางอุตสาหกรรม โครงสร้างและการทำหน้าที่ของอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมสัมพันธ์ การกำหนดแหล่งอุตสาหกรรม

Nature and scope of the process of industrialization, the patterns of industrial growth the structure and functioning of industries and industrial relation, location of industries.

## 2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(สำเนา)

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๐ ๑ ๙ ๖ /๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา ๓๘(๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย

๑.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์	ไสยสุข	ประธานกรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒.	ศาสตราจารย์ ดร.พรพจน์	เปี่ยมสมบุรณ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๓.	รองศาสตราจารย์ ดร.โกวิท	ปิยมังคะลา	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔.	นายวิชาพันธ์	พยัคฆ์กุล	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
๕.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรชนัน	พัทธวรากร	กรรมการ
๖.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษรินทร์	พิมพ์รักษา	กรรมการ
๗.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพงษ์	เทียมสอน	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๘.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงคินุช	เรืองจิตต์	กรรมการ
๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์	นันทิยา	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๐.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริมานันท์	เชิญธงไชย	กรรมการ
๑๑.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาธิต	ปิยนลินมาศ	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๒.	อาจารย์ ดร.แสนคำ	นุเสน	กรรมการ
๑๓.	อาจารย์ ดร.โยธิน	ฉิมอุบละ	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๔.	อาจารย์ ดร.คันศนี	คำบุญชู	กรรมการและเลขานุการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๕.	นางสาวพรหทัย	รังสรรค์	ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดและมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑/๖ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๑ ๗ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๓

*รองศาสตราจารย์*

(รองศาสตราจารย์อุษณีย์ คำประกอบ)

รองอธิการบดี

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร (พ.ศ.2559 – 2563 หรือ ค.ศ.2016 - 2020)

#### (1) ผศ.ดร.อดิศักดิ์ ไสยสุข

##### - ระดับนานาชาติ

##### ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Wongrueng A., Rakruam P., Siri A. and **Siyasukh A.**, Synthesis of porous pig bone char as adsorbent for removal of DBP precursors from surface water, Water Science and Technology, 2019, 79(5), 857-865. (ISI)
2. **Siyasukh A.**, Chimupala Y. and Tonanon N., Preparation of magnetic hierarchical porous carbon spheres with graphitic features for high methyl orange adsorption capacity, Carbon, 2018, 134, 207-221.

##### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Damdib S., Phamornpiboon P., **Siyasukh A.**, Thanachayanont C., Punyapalukul P. and Tonanon N., Paraquat pesticide removal by magnetic biochar derived from corn husk, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON2019), 2019, EE1-6.
2. Sriboonnak S., Pensri B., Rakruam P., **Siyasukh A.** and Wongrueng A., Utilization of exhausted carbon dioxide from pyrolysis process and phosphoric acid in the synthesis of corn cob-derived activated carbons, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON2019), 2019, EE7-11.
3. Jaima R., Wongrueng A., **Siyasukh A.** and Rakruam P., Performance of Humic Acid Adsorption by Using Mesoporous Carbon derived from Cotton Fiber, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON2019), 2019, EE12-17.
4. Khamsrisong K., **Siyasukh A.**, Kheawhom S. and Tonanon N., Porous carbon from corn husk as a cathode material for rechargeable Al-ion battery, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON2019), 2019, RE47-52.
5. Yathongchai N., Wongrueng A., Rakruam P. and **Siyasukh A.**, Kinetic Adsorption of Fluoride from Water by Magnetically Separable Bone Char, Proceeding in the 16th National Environmental Conference, 2017, 33-34.

6. Siri A., Rakruam P., Wongrueng A. and **Siyasukh A.**, Synthesis and Characterization of magnetically-separable porous bone char from pig bone by using pyrolysis process, Proceeding in the 16th International Conference on Environmental Engineering, Science and Management, 2017, 59-60.

## (2) ผศ.ดร.นงคัมภูช เรืองจิตต์

### - ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

-

การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Ananrat, W. and **Rueangjitt, N.**, “Biodiesel production from castor oil using ultrasonicassisted transesterification on eggshell-derived CaO nanocatalyst”, The Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON 2020), 13-14 February 2020, Impact Forum, Bangkok, Thailand, pp. 1-6.
2. Ananrat W. and **Rueangjitt N.**, Biodiesel Production from Castor Oil Using Catalytic Transesterification on Duck Eggshell-Derived CaO Catalyst, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 4-7.
3. Khanchai B., Chavadej S., Sekiguchi H. and **Rueangjitt N.**, Hydrogen-rich syngas production from biogas reforming by gliding arc plasma-catalyst minireactor, KMUTNB: International Journal of Applied Science and Technology. 2017, 10(4), 279-285.

## (3) อ.ดร.ศันศนีย์ คำบุญชู

### - ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Nusen S., **Komboonchoo S.**, Yottawee N. and Chairuang Sri T., Microscopy and microanalysis of zinc-magnesium alloys related to their microhardness and electrochemical behavior in KOH solution, Solid State Phenomena, 2018, 283, 107-115.

การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Damdib S., Chimkong R., Danmatam N., **Komboonchoo S.** and Pattavarakorn D., Molecular Structure Modification of Longan Production Wastes for Heavy Metal Adsorption, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 25-28.
2. Chaujaroen K., Pattavarakorn D. and **Komboonchoo S.**, Preparation and characterization of polyurethane microcapsules containing Ocimum tenuiflorum L. extracts, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 40-42.
3. Tapa P., Sriyap P. and **Komboonchoo S.**, Ecofriendly Synthesis of Silver Nanoparticles Using Neem Leave Extracts, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 43-45.
4. Nusen S., **Komboonchoo S.** and Chairuangstri T, Microstructure of Zn-Mg Alloys and Their Electrochemical Behavior Related to Metal-Air Battery, Proceeding in the First Materials Research Society of Thailand International Conference (1st MRS Thailand International Conference), 2017, 17-19.

#### (4) ผศ.ดร.วรวงษ์ เทียมสอน

##### - ระดับนานาชาติ

##### ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

-

##### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Mulinta S., Thiansem S., **Thiemsorn W.** and Nantiya A., Effects of lampang pottery stone, lampang clay, feldspar and quartz on the physical and mechanical properties of artificial porcelain tableware, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020), 2020, IE34-IE41.
2. Pondee B. and **Thiemsorn W.**, The Formulations of ceramic bodies and glazes for single firing, AIP Conference Proceeding in the 2<sup>nd</sup> Materials Research Society of Thailand International Conference, 2019, 430-433.

3. Denprawat A., **Thiemsorn W.** and Kanjanakuha K., The use of recycled plaster mold to obtain ceramic body for manufacturing light weight tableware, Proceeding in the 31<sup>st</sup> International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 15-18.
4. Inpang O., **Thiemsorn W.** and Hessenkemper H., Preparation and characterization of colored alkali borosilicate glass doping with different redox ions, Proceeding in the 3<sup>rd</sup> International Conference on Applied Physics and Material Applications, 2017, 100-104.

#### - รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

1. **วรพงษ์ เทียมสอน**, เกศรินทร์ พิมรักษา และ ธิดา ตุงไย, การพัฒนาอิฐก่อสร้างมอดูลและอิฐประดับตามมาตรฐานอุตสาหกรรมด้วยการใช้กากเหลือทิ้งอุตสาหกรรมชุดโครงการ, การพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม, สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.), 2562.
2. **วรพงษ์ เทียมสอน**, ธิดา ตุงไย และอุเทน สุภา, การพัฒนากระบวนการผลิตโฟมแก้วฉนวนความร้อนด้วยระบบเปียก, โครงการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและวิจัยของภาคเอกชนในพื้นที่ภายใต้การสนับสนุนตามกลไกอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ, 2562.
3. สุคนธ์ พานิชพันธ์, วิโรจน์ โขมพัตราภรณ์, **วรพงษ์ เทียมสอน** และ ศันศนีย์ คำบุญชู, ผ้าฝ้ายและผ้าไหมพื้นเมืองนาโน, โครงการ Innovation Hubs เพื่อสร้างเศรษฐกิจบนนวัตกรรมของประเทศตามนโยบายประเทศไทย 4.0 กลุ่มเรื่องเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy), สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2560.

#### (5) ผศ.ดร.อภินันท์ นันทิยา

##### - ระดับนานาชาติ

##### ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Panyo C., **Nuntiya A.**, Wannagon A., Surface modification of nanosilica from sugarcane bagasse waste ash using methyltrichlorosilane (MTCS), triethoxymethylsilane (TEMS) and triethoxyvinylsilane (TEVS) to produce a hydrophobic surface on glass substrate, Chiang Mai Journal of Science, 2020, 47(1), 207-216. (ISI, Scopus)
2. Dechboon N., **Nuntiya A.**, Saelee C., Thiansem S., Influence of Lithium Oxide on the Characteristics and Mechanical Property in Willemite Crystal Glazes, Key Engineering Materials, 2020, 858, 146-150. (ISI, Scopus)



### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Dechboon N., Thiansem S., **Nuntiya A.** and Saelee C., Effect of Soaking Time on the Crystal Size and Microstructure of Willemite Crystal Glazes, Proceeding in 11th International Academic Conference, 2020, 49-56.
2. Mulinta S., Thiansem S., Thiemsorn W. and **Nuntiya A.**, Effects of Lampang pottery stone, lampang clay, feldspar and quartz on the physical and mechanical properties of artificial porcelain tableware, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020), 2020, IE36-IE41.
3. Panyo C. and **Nuntiya A.**, Surface Modification of Nanosilica Using Methyltrichlorosilane (MTCS), Triethoxymethylsilane (TEMS) and Triethoxyvinylsilane (TEVS) to Produce Hydrophobic on Glass Substrate, the 13th Pure and Applied Chemistry International Conference 2019 (PACCON 2019), 2019, MN-O-005: 1-7.
4. Panyo C., Chanthakat J., Pokbunruang T., Wannagon A. and **Nuntiya A.**, Preparation of Silica Aerogel from Sodium Silicate Solution Extracted from Bagasse Ash via Ambient Pressure Drying, International Conference on Traditional and Advanced Ceramics 2019 (ICTA 2019), 2019, IND-O-012: 1-9.
5. Dechboon N., Thiansem S., **Nuntiya A.** and Saelee C., The Development and Characterization of Willemite Crystal Glazes Used for Porcelain, Proceeding in the 8th International TIChE Conference (ITICHe 2018), 185-189.
6. Panyo C. and **Nuntiya A.**, “Surface Modification of Nanosilica Using Methyltrichlorosilane MTCS, Triethoxymethylsilane TEOS and Triethoxyvinylsilane TEVS to Produce Hydrophobic on Glass Substrate”, The First Materials Research Society of Thailand International Conference (MRS2017), 2017, S15-O6: 1-7.

(6) อ.ดร.โยธิน ฉิมอุบละ

- ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Yodying W., Autthawong T., **Chimupala Y.** and Sarakonsri T., Nanostructural characterization of nitrogen-doped graphene/ titanium dioxide (B)/ silicon composite prepared by dispersion method, Solid State Phenomena, 2020, 302 SSP, 27-35.
2. **Chimupala Y.**, Promma C., Yimklan S., Semakul N. and Ruankham P., Dye Wastewater Treatment Enabled by Piezo-enhanced Photocatalysis of Single-component ZnO Nanoparticles, RSC Advances, 2020,10, 28567-28575
3. Siyasukh A., **Chimupala Y.** and Tonanon N., Preparation of magnetic hierarchical porous carbon spheres with graphitic features for high methyl orange adsorption capacity, Carbon, 2018, 134, 207-221.
4. **Chimupala Y.** and Drummond-Brydson R., Hydrothermal synthesis and phase formation mechanism of TiO<sub>2</sub>(B) nanorods via alkali metal titanate phase transformation, Solid State Phenomena, 2018, 283, 23-36.
5. Laokawee V., Jarulertwathana N., Autthawong T., Masuda T., **Chimupala, Y.**, Chaiklangmuang S. and Sarakonsri T., Preparation and characterization of rice husks-derived silicon-tin/nitrogen-doped reduced graphene oxide nanocomposites as anode materials for lithium-ion batteries, Solid State Phenomena, 2018, 283, 46-54.

#### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Homnan S., Wongratanaphisan D., **Chimupala Y.**, Yimklan S., Semakul N. and Ruankham P., Effect of surfactant in hydrothermal process on physical properties of zinc stannate nanoparticles, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020), 2020, MN168-MN173.
2. Subkomkaew A., **Chimupala Y.** and Kijjanapanich P., Immobilization of titanium dioxide for textile dyeing wastewater treatment by photocatalysis, Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference 2019 (PACCON2019),2019, EE18-EE23.

#### (7) ผศ.ดร.ศักดิ์พล เทียนเสมอ

##### - ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Punyanitya S., **Thiansem S.**, Koonawoot R., Sontichai W. and Suchaitanawanit S., Preparation and characterization of a new absorbent pad from rice starch, *Materials Science Forum*, 2020, 990 MSF, 91-95. (Scopus)
2. Punyanitya S., Khantawa B., **Thiansem S.**, Koonawoot R., Chankachang P. and Suchaitanawanit S., Clinical trial of a novel starch-based adhesive bandages for medical dressing, *Materials Science Forum*, 2020, 990 MSF, 96-100. (Scopus)
3. Punyanitya S., Koonawoot R., Chankachang P., **Thiansem S.**, Raksujarit A. and Sontichai W., Porous bioceramic made from cow bone powder mixed calcium phosphate glass: Clinical trial, *Materials Science Forum*, 2020, 990 MSF, 81-85. (Scopus)
4. Punyanitya S., Koonawoot R., **Thiansem S.** and Punyanitya W., Clinical trial of new rice - Soil absorbable bone plug, *Materials Today: Proceedings*, 2019, 16, 1871-1875.
5. Punyanitya S., **Thiansem S.**, Raksujarit A., Sontichai W. and Koonawoot R., Rice starch-based sponge for use as topical hemostatic agent, *Key Engineering Materials*, 2019, 803, 153-157.
6. Punyanitya S., **Thiansem S.**, Raksujarit A., Chankachang P., Sirisoam T. and Koonawoot R., Fabrication and characterization of porous bioceramic made from bovine bone powder mixed calcium phosphate glass, *Key Engineering Materials*, 2019, 803, 187-191.
7. Ariyajinno N. and **Thiansem S.**, Effect of firing temperature on sintering of cordierite-mullite refractories from raw materials and Narathiwat clay in Thailand, *Materials Today: Proceedings*, 2018, 5(6), 14036-14040.
8. Ariyajinno N. and **Thiansem S.**, Characterization and properties of cordierite - Mullite refractories from raw materials and Narathiwat clay (in Thailand), *Materials Today: Proceedings*, 2018, 5(6), 13948-13953.
9. Ariyajinno N. and **Thiansem S.**, The optimal ratio of mixed talc silica and Narathiwat clay for cordierite - Mullite refractories, *Key Engineering Materials*, 2018, 766, 223-227.
10. Kullatham S and **Thiansem S.**, Synthesis, characterization and properties of forsterite refractory produced from Thai talc and magnesite, *Materials Science Forum*, 2018, 940, 46-50.

11. Punyanitya S., Punyanitya W., **Thiansem S.** and Koonawoot R., Fabrication and characterization of novel bone void filler made from hydroxyapatite-rice starch composite, *Key Engineering Materials*, 2018, 779, 45-49.
12. Punyanitya S., Koonawoot R., **Thiansem S.** and Punyanitya W., Novel rice gel for ultrasound applications: Physical and chemical properties, *Key Engineering Materials*, 2018, 773, 344-348.
13. Sirisoam T., Saelee C., **Thiansem S.** and Punyanitya S., Characteristic, microstructure and properties of dense hydroxyapatite ceramic from cockle shell for biomaterials, *Materials Science Forum*, 2018, 940, 3-7.
14. Namkane K., Naksata W., **Thiansem S.**, Sooksamiti P. and Arqueropanyo O.A., Utilization of leonardite and coal bottom ash for production of ceramic floor tiles, *Environmental Earth Sciences*, 2017, 76(17), 386-396.

#### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Dechboon N., **Thiansem S.**, Nuntiya A. and Saelee C., Effect of Soaking Time on the Crystal Size and Microstructure of Willemite Crystal Glazes, *Proceeding in 11th International Academic Conference*, 2020, 49-56.
2. Mulinta S., **Thiansem S.**, Thiemsorn W. and Nantiya A., Effects of Lampang pottery stone, lampang clay, feldspar and quartz on the physical and mechanical properties of artificial porcelain tableware, *Proceeding in Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020)*, 2020, IE36-IE41.
3. Mulinta S. and **Thiansem S.**, Characterization and properties of lampang kaolinite clay for standard clay, *Key Engineering Materials*, 2019, 798, 248-253.
4. Dechboon N., **Thiansem S.**, Nuntiya A. and Saelee C., The Development and Characterization of Willemite Crystal Glazes Used for Porcelain, *Proceeding in the 8<sup>th</sup> International TIChE Conference (ITICHe 2018)*, 185-189.

(8) ผศ.ดร.ปริมาณันท์ เขิญธงไชย

ผศ.ดร.ปริมาณันท์ เขิญธงไชย

- ระดับนานาชาติ

### ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Cherntongchai P.**, Chaiwattana S., Leruk R., Panyaruean J. and Sriboonnak, S., Influence of standing wave characteristics on hydrodynamic behaviours in sound-assisted fluidization of Geldart group A powder, Powder Technology, 2019, 350, 123-133.
2. **Cherntongchai P.**, Chaiwattana S. and Leruk R., Bed expansion characteristics in sound assisted fluidization of Geldart's group A powder, Powder Technology, 2018, 340, 243-252.

### - หนังสือหรือตำรา

1. **ปริมาณันท์ เขียวธงไชย**, “เคมีจลนพลศาสตร์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี”, พศจิกายน 2562, พิมพ์ครั้งที่ 1, หน่วยพิมพ์เอกสาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย

### - รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

1. **ปริมาณันท์ เขียวธงไชย**, “การฟลูอิดาเซชันที่ถูกช่วยด้วยเสียงของอนุภาคละเอียด”, ธันวาคม 2560,ทุนพัฒนานักวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2557 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (ฝ่ายวิชาการ) สัญญาเลขที่ RSA5780008.

## (9) ผศ.ดร.เกศรินทร์ พิมพ์รักษา

### - ระดับนานาชาติ

#### ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Kampala A., Jitsangiam P., **Pimraksa K.** and Chindaprasirt P., An investigation of sulfate effects on compaction characteristics and strength development of cement-treated sulfate bearing clay subgrade, Road Materials and Pavement Design, 2020, In Press. (ISI, Scopus)
2. Juengsuwattananon K., Winnefeld F., Chindaprasirt P. and **Pimraksa K.**, Correlation between initial  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$  and  $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$  ratios on phase and microstructure of reaction products of metakaolin-rice husk ash geopolymer, Construction and Building Materials, 2019, 226, 406-417.

3. Jitsangiam P., Suwan T., **Pimraksa K.**, Sukontasukkul P. and Chindaprasirt P., Challenge of adopting relatively low strength and self-cured geopolymer for road construction application: a review and primary laboratory study, International Journal of Pavement Engineering, 2019, (Article in Press).
4. Rungchet A., Poon C.S., Chindaprasirt P. and **Pimraksa K.**, Synthesis of low-temperature calcium sulfoaluminate-belite cements from industrial wastes and their hydration: Comparative studies between lignite fly ash and bottom ash, Cement and Concrete Composites, 2017, 83, 10-19.
5. Setthaya N., Chindaprasirt P., Yin S. and **Pimraksa K.**, TiO<sub>2</sub>-zeolite photocatalysts made of metakaolin and rice husk ash for removal of methylene blue dye, Powder Technology, 2017, 313, 417-426.
6. Juengsuwattananon K. and **Pimraksa K.**, Variable factors controlling amorphous-zeolite phase transformation in metakaolin based geopolymer, Acta Metallurgica Slovaca, 2017, 23(4), 378-386.

#### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Pimraksa K.**, Suttikul S. and Kamlangprasit C., Effect of calcined kaolin on mechanical properties of cement paste, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 46-48.

#### - หนังสือหรือตำรา

1. **Pimraksa K.** and Chindaprasirt P., Sulfoaluminate cement-based concrete, Eco-efficient Repair and Rehabilitation of Concrete Infrastructures (Book Chapter), 2018, 355-385.

#### (10) ผศ.ดร.จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์

#### - ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Chaiwan P., Kaewkittinarong A. and **Pumchusak J.**, Nonisothermal curing kinetics of solid resole by differential scanning calorimetry, *Thermochimica Acta*, 2019, 675, 119-126.
2. Pongsuk P. and **Pumchusak J.**, Effects of natural clay on ionic conductivity, crystallinity and thermal properties of PEO-LiCF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>-natural clay as solid polymer electrolyte nanocomposites, *Key Engineering Materials*, 2019, 803, 98-103.
3. Pongsuk P. and **Pumchusak J.**, Effects of Halloysite Nanotubes on Ionic Conductivity, Morphology, Crystallinity and Mechanical Properties of PEO-based Solid Polymer Electrolyte, *Materials Today-Proceedings*, 2019, 17, 1956-1963.
4. Chaiwan P. and **Pumchusak J.**, The synergistic effects of multi-filler addition on the mechanical and thermo-mechanical properties of phenolic resins, *Materials Science Forum*, 2018, 940, 23-27.

(11) ผศ.ดร.ดรรรชนี พัทธวรากร

- ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Thummarungsan N., **Pattavarakorn D.** and Sirivat A., Tuning rigidity and negative electrostriction of multi-walled carbon nanotube filled poly(lactic acid), *Polymer*, 2020, 196, 122488. (ISI, Scopus)
2. Thummarungsan N., Paradee N., **Pattavarakorn D.** and Sirivat A., Influence of graphene on electromechanical responses of plasticized poly(lactic acid), *Polymer*, 2018, 138, 169-179.

การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Danmatam N., Puangmalai K., Chotchuang S. and **Pattavarakorn D.**, pH Response of Eco-friendly Halochromic Smart Biopolymeric Film Based on Purple Potato Extracts/Carboxymethyl Cellulose, *Proceeding in the 6th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers and The 11th Research Symposium on Petrochemical and Materials Technology*, 2020, 459-464.

2. Sriphalanga S., Chaodongbungd T., Kaewtongd C. and **Pattavarakorn D.**, Synthesis and color developing properties of novel macrocyclic compounds developer for reversible thermochromic dyes, Proceeding in the 6th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers and The 11th Research Symposium on Petrochemical and Materials Technology, 2020, 476-480.
3. Danmatam N. and **Pattavarakorn D.**, UV-Shielding Biodegradable Films Based on Carboxymethyl Cellulose Filled with Henna Extracts, Proceeding in the 26th Regional Symposium of Chemical Engineering, 2019, AOI22 (pp.1-9).
4. Damdib S., Chimkong R., Danmatam N., Komboonchoo S. and **Pattavarakorn D.**, Molecular Structure Modification of Longan Production Wastes for Heavy Metal Adsorption, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 25-28.
5. Suntonwipart S., Wonglom T., Intasak K. and **Pattavarakorn D.**, pH-responsive Carboxymethyl Cellulose Hydrogel Bead for Drug Release System, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 33-35.
6. Chauyjaroen K., **Pattavarakorn D.** and Komboonchoo S., Preparation and characterization of polyurethane microcapsules containing Ocimum tenuiflorum L. extracts, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 40-42.

## (12) ศ.ดร.ธรรณินทร์ ไชยเรืองศรี

### - ระดับนานาชาติ

#### ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Vasailor S., Nusen S., **Chairuang Sri T.** and Rattanakawin C., Electrowinning of copper from dilute sulfate leachate of oxide copper ore from the sepon mine, lao pdr, Chiang Mai Journal of Science, 2020, 47(2 Special Issue), 288-296. (ISI, Scopus)
2. Uttarasak K., Chongchitnan W., Matsuda K., **Chairuang Sri T.**, Kajornchaiyakul J. and Banjongprasert C., Evolution of Fe-containing intermetallic phases and abnormal grain



- growth in 6063 aluminum alloy during homogenization, Results in Physics, 2019, 15,102535. (ISI)
3. Wiengmoon A., Khantee J., Pearce J.T.H. and **Chairuang Sri T.**, Effect of pre-annealing heat treatment on destabilization behavior of 28 wt % Cr-2.6 wt.% C high-chromium cast iron, Materials Science and Engineering, 2019, 474(1), 012041. (ISI)
  4. Nusen S., Komboonchoo S., Yottawee N. and **Chairuang Sri T.**, Microscopy and microanalysis of zinc-magnesium alloys related to their microhardness and electrochemical behavior in KOH solution, Solid State Phenomena, 2018, 283, 107-115.
  5. Yeekeew S., Wiengmoon A., **Chairuang Sri T.** and Pearce, J.T.H., Microstructure and tempering behaviour of 28Cr-2.5C-1W cast irons, Solid State Phenomena, 2018, 283, 116-123.
  6. Wiengmoon A., Tareelap N., Imurai S., **Chairuang Sri T.** and Pearce, J.T.H., Effect of destabilisation and tempering heat treatments on hardness and corrosion behavior of 28 wt.%Cr cast irons with Mo addition, Solid State Phenomena, 2018, 283, 95-100.
  7. Sakultanchareonchai S., **Chairuang Sri T.**, Imurai S. and Nisaratanaporn E., Microstructural and mechanical development of As-cast and heat-treated 935AgCu alloys, Materials Science Forum, 2017, 891, 389-394.

#### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Peansukmanee S., **Chairuang Sri T.** and Nusen S., Creep Evolution of Precipitated Particles in Grade 91 HAZ by Processed SEM Micrographs. Proceeding in the 12th International Conference of Thailand Metallurgy (TMETC12), 2019, 11.
2. Vasailor S., Nusen S., **Chairuang Sri T.** and Rattanakawin C., Electrowinning of Copper from Dilute Sulfate Leachate of Oxide Copper Ore from the Sepon Mine, Lao PDR. Proceeding in the 12th International Conference of Thailand Metallurgy (TMETC12), 2019, 13.
3. **Chairuang Sri T.**, Nusen S., Wiengmoon A., Imurai S. and Pearce J.T.H., Electron Microscopy as a Tool for Understanding Microstructure-Property Relationship in High Chromium White Cast Irons, Proceeding in the 36th MST International Conference, 2019, 8-10.

4. Wiengmoon A., Imurai S., Pearce J.T.H., Nusen S. and **Chairuang Sri T.**, Microstructural Study and Hardness of Annealed and Destabilized 28wt.%Cr-1wt.%Mo Cast Iron, Proceeding in the 36th MST International Conference, 2019, 93-94.
- 5 Peansukmanee S., **Chairuang Sri T.**, Nusen S. and Kuimalee S., Investigation of M23C6 in HAZ of T91 Ferritic Steel Weldment by TEM micrographs and Metallic Mass Fractions Related to Creep Ages by TEM-EDS, Proceeding in the 35th MST International Conference, 2018, 72-73.
6. Wiengmoon A., Imurai S., **Chairuang Sri T.** and Pearce J.T.H., Effect of Mo and Heat Treatment on Microstructure, Hardness and Corrosion Behavior of 28wt.%Cr Irons. Proceeding in the 35th MST International Conference, 2018, 96-97.
7. Nusen S., Komboonchoo S. and **Chairuang Sri T.**, Microstructure of Zn-Mg Alloys and Their Electrochemical Behavior Related to Metal-Air Battery, Proceeding in the First Materials Research Society of Thailand International Conference (1st MRS Thailand International Conference), 2017, 17-19.
8. **Chairuang Sri T.**, Nusen S., Imurai S., Wiengmoon A. and Pearce J.T.H., Formation and Crystallographic Study of Complex Carbides in Cr-Mo White Cast Irons, Proceeding in 6th International Conference on Abrasion Wear Resistant Alloyed White Cast Iron for Rolling and Pulverizing Mills (ABRASION 2017), 2017, 141-150.
9. **Chairuang Sri T.**, Nusen S., Imurai S., Wiengmoon A., Piyavit W. and Pearce J.T.H., Electron microscopy and microanalysis of multiple carbides in Cr-Mo white cast irons, Proceeding in Regional Conference on Materials & ASEAN Microscopy Conference 2017 (RCM & AMC 2017), 2017, 48.
10. **Chairuang Sri T.**, Nusen S., Imurai S., Wiengmoon A., Piyavit W. and Pearce J.H.T., Electron Microscopy of M7C3-M23C6-M6C Transition Regions in As-cast Mo-containing 28Cr-2.6C Irons. Proceeding in the 34th MST Annual Conference, 2017, 56-57.

(13) ผศ.ดร.ศุภรินทร์ ไชยกลางเมือง

- ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Auprakul U., Promwungkwa A., Tippayawong N. and **Chaiklangmuang S.**, Factors affecting properties of fuel pellets from compaction of mixed biomass and waste plastics, *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 2019, 21(3), 123-129.
2. Duongbia N., Chaiwongsar S., Chaichana C. and **Chaiklangmuang S.**, Acidic hydrolysis performance and hydrolyzed lipid characterizations of wet *Spirulina platensis*, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 2019, 9(2), 305-319.
3. Boonma S., Takarada T., Peerapornpisal Y., Pumas C. and **Chaiklangmuang S.**, Semi-continuous cultivation of microalgal consortium using low CO<sub>2</sub> concentration for large-scale biofuel production, *Journal of Biotech Research*, 2019, 10, 19-28.
4. **Chaiklangmuang S.**, Li L., Kannari N. and Takarada T., Performance of active nickel loaded lignite char catalyst on conversion of coffee residue into rich-synthesis gas by gasification, *Journal of the Energy Institute*, 2018, 91(2), 222-232.
5. Boonma S., Rangsee W. and **Chaiklangmuang S.**, Effect of hydrothermal pre-treatment on ferulic acid content and antioxidant activities of corn hydrolysate, *Japan Journal of Food Engineering*, 2018, 19(1), 27-34.
6. Laokawee V., Jarulertwathana N., Autthawong T., Masuda T., Chimupala Y., **Chaiklangmuang S.** and Sarakonsri T., Preparation and characterization of rice husks-derived silicon-tin/nitrogen-doped reduced graphene oxide nanocomposites as anode materials for lithium-ion batteries, *Solid State Phenomena*, 2018, 283, 46-54.
7. **Chaiklangmuang S.** and Meesuk S., High Yield Syngas and Performance of Ni-loaded Thai Lignite Char Catalyst from Sawdust Gasification, *Chiang Mai J. Sci.*, 2017, 44(4), 1475-1486.

#### การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Thakaew R., Pumas C., Chaiwongsar S. and **Chaiklangmuang S.**, Effect of Sodium hydroxide Steeped of Low-grade Maize on Enzyme Hydrolysis, *Proceeding in the 31st Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*, 2019, 802-811.

2. Thakaew R., Pumas C., Chaiwongsar S. and **Chaiklangmuang S.**, Effect of sodium hydroxide pretreatment on the biosynthesis of aflatoxin on low-grade maize, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 1-3.
3. Pinij P., Jaima R., Kakaen W. and **Chaiklangmuang S.**, Preliminary Study of Catalytic Pyrolysis of Maize Industrial Waste, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 8-11.
4. Tipo R., Chaichana C., Tippayawong N., Nuntaphan A., Juangjandee P., Wongyai K., Totarat N. and **Chaiklangmuang S.**, Effect of Alkali and Acid Leaching on Mae Moh Coal Properties, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 12-14.
5. Duongbia N., Chaiwongsar S., Chaichana C., Kannari N., Takarada T. and **Chaiklangmuang S.**, High Hydrocarbon Fuel from Catalytic Deoxygenation of Palmitic Acid, Proceeding in the 31st International Symposium on Chemical Engineering, 2018, 17-21.

**(14) ผศ.สาริต ปิยนลินมาศ**

**- ระดับนานาชาติ**

**ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ**

1. **Phiyalinmat S.**, Investigation of Sr/TiO<sub>2</sub> Photocatalysts for Benzoic acid Photodegradation, KMUTNB: International Journal of Applied Science and Technology, 2017, 10, 75-81.

**การนำเสนอผลงานที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ**

1. **Phiyalinmat S.** and Takaew J., Preparation of Phosphotungstic acid/Silica Supported Catalyst for Esterification Reaction, Proceeding in the 29th Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science Conference (ITICHE2020), 2020, 282- 291.
2. Sukanta N. and **Phiyalinmat S.**, Studies on Photoelectrocatalytic Water Splitting by Titanium Dioxide, Proceeding in the 8th International Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Science Conference (ITICHE2018), 2018, 87-94.

- รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

1. **สาธิต ปิยนลินมาศ**, การใช้งานจริงการเรียนรู้ร่วมพลังของห้องเรียนทรัพย์สินทางปัญญาและการควบคุมกระบวนการของอุตสาหกรรมเคมี-Collaborative Learning on Intellectual Properties and Process Control Classes in Chemical Industries, รายงานผลโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ประจำปี 2562, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, หน้าที่ 313-322 .[ISBN 978-616-398-484-5]

2. **สาธิต ปิยนลินมาศ**, การสังเคราะห์และทดสอบการเร่งปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยาเฮเทอโรโพลิแอซิดสำหรับปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชัน - Preparation and Catalytic Testing of Heteropoly acid catalyst for Esterification, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2562, ทุนวิจัยงบเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 46 หน้า.

3. **สาธิต ปิยนลินมาศ**, พิเศษฐ์ สิงห์ใจ, การผลิตก๊าซไฮโดรเจนจากการแยกสลายน้ำวิธไฟฟ้าเคมีร่วมกับแสง- Hydrogen Production from Photoelectrochemical Water splitting, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2560, โครงการวิจัยพื้นฐานสาขาวิทยาศาสตร์, นักวิจัยรุ่นกลาง, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 43 หน้า.

(15) อ.ดร.แสนคำ นุเสน

- ระดับนานาชาติ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

1. Vasailor S., **Nusen S.**, Chairuang Sri T. and Rattanakawin C., Electrowinning of copper from dilute sulfate leachate of oxide copper ore from the sepon mine, lao pdr, Chiang Mai Journal of Science, 2020, 47(2), 288-296. (ISI, Scopus)
2. **Nusen S.**, Komboonchoo S., Yottawee N. and Chairuang Sri T., Microscopy and microanalysis of zinc-magnesium alloys related to their microhardness and electrochemical behavior in KOH solution, Solid State Phenomena, 2018, 283, 107-115.

## 4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง

แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป

แผนกำหนดการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)			แผนกำหนดการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
1. วิชาบังคับ		24 หน่วยกิต	1. วิชาบังคับ		24 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้		15 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้		15 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วม			1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วม		
สร้างสรรค์นวัตกรรม		3 หน่วยกิต	สร้างสรรค์นวัตกรรม		3 หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมือง			1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมือง		
ที่เข้มแข็ง		6 หน่วยกิต	ที่เข้มแข็ง		6 หน่วยกิต
2. วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา		6 หน่วยกิต	2. วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา		6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99 หน่วยกิต	หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	102 หน่วยกิต
- วิชาแกน		26 หน่วยกิต	- วิชาแกน		29 หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต	- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต
เอกบังคับ		41 หน่วยกิต	เอกบังคับ		41 หน่วยกิต
เอกบังคับเลือก		17 หน่วยกิต	เอกบังคับเลือก		17 หน่วยกิต
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
		รวม 135 หน่วยกิต			รวม 138 หน่วยกิต

## แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี

แผนกำหนดการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)			แผนกำหนดการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต			หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต		
1. วิชาบังคับ		24 หน่วยกิต	1. วิชาบังคับ		24 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์นวัตกรรม		3 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์นวัตกรรม		3 หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมือง ที่เข้มแข็ง		6 หน่วยกิต	1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมือง ที่เข้มแข็ง		6 หน่วยกิต
2. วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา		6 หน่วยกิต	2. วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา		6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต			หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต		
- วิชาแกน		26 หน่วยกิต	- วิชาแกน		29 หน่วยกิต
- วิชาเอก ไม่น้อยกว่า		74 หน่วยกิต	- วิชาเอก ไม่น้อยกว่า		74 หน่วยกิต
เอกบังคับ		41 หน่วยกิต	เอกบังคับ		41 หน่วยกิต
เอกบังคับเลือก		18 หน่วยกิต	เอกบังคับเลือก		18 หน่วยกิต
เอกเลือก ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต	เอกเลือก ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต	- วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
รวม 136 หน่วยกิต			รวม 139 หน่วยกิต		

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต		1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต		
1.1 กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		24 หน่วยกิต		1.1 กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		24 หน่วยกิต		
1.1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15 หน่วยกิต		1.1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15 หน่วยกิต		
001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	
	ENGL 101	Fundamental English 1			ENGL 101	Fundamental English 1		
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	
	ENGL 102	Fundamental English 2			ENGL 102	Fundamental English 2		
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และ การเขียนอย่างมี ประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และ การเขียนอย่างมี ประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing			ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing		
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบท วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบท วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	3(3-0-6)	
	ENGL 225	English in Science and Technology Context			ENGL 225	English in Science and Technology Context		
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและ ชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและ ชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	



หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
CS 100	Information Technology and Modern Life			CS 100	Information Technology and Modern Life			
1.1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์นวัตกรรม 3 หน่วยกิต				1.1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์นวัตกรรม 3 หน่วยกิต				
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ การ แก้ปัญหา และการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ การ แก้ปัญหา และการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication			SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication		
1.1.3กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมือง ที่เข้มแข็ง 6 หน่วยกิต				1.1.3กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมือง ที่เข้มแข็ง 6 หน่วยกิต				
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	
	PG 104	Citizenship			PG 104	Citizenship		
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	
	SC 111	The World of Science			SC 111	The World of Science		
(1.2) วิชาเลือก กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปบังคับ 6 หน่วยกิต				(1.2) วิชาเลือก กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปบังคับ 6 หน่วยกิต				
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วย กิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้				ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วย กิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้				

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
<b>1.2.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)</b>				<b>1.2.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)</b>				
009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)	009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)	
	LS 103	Information Literacy and Information Presentation			LS 103	Information Literacy and Information Presentation		
011152	ม.ปร. 152	จริยศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3(3-0-6)	011152	ม.ปร. 152	จริยศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี	3(3-0-6)	
	PHIL 152	Ethics for Good Quality of Life			PHIL 152	Ethics for Good Quality of Life		
702101	บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	702101	บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	
	FINA 101	Finance for Daily Life			FINA 101	Finance for Daily Life		
<b>1.2.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)</b>				<b>1.2.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)</b>				
063101	ศ.ลส. 101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)	063101	ศ.ลส. 101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)	
	EDCI 101	Learning for Self-Development			EDCI 101	Learning for Self-Development		
210100	ว.วศ. 100	โลกของวัสดุ	3(3-0-6)	210100	ว.วศ. 100	โลกของวัสดุ	3(3-0-6)	
	MATS 100	World of Materials			MATS 100	World of Materials		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการ และธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)	703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการ และธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)	
	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business			MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business		
751100	ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	751100	ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	
	ECON 100	Economics for Everyday Life			ECON 100	Economics for Everyday Life		
888107	นว.ด. 107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัล แพลตฟอร์ม	3(3-0-6)	888107	นว.ด. 107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัล แพลตฟอร์ม	3(3-0-6)	
	DIN 107	Business Startup on Digital Platform			DIN 107	Business Startup on Digital Platform		
<b>1.2.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็น พลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)</b>				<b>1.2.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็น พลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)</b>				
012200	ม.ศน. 200	จิตอาสา	3(2-2-5)	012200	ม.ศน. 200	จิตอาสา	3(2-2-5)	
	RE 200	Mind Volunteer			RE 200	Mind Volunteer		
<b>(2) หมวดวิชาเฉพาะ</b>				<b>(2) หมวดวิชาเฉพาะ</b>				
<b>แผน 1</b>				<b>แผน 1</b>				
<b>เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป</b>			<b>ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต</b>	<b>เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป</b>			<b>ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต</b>	
<b>แผน 2</b>				<b>แผน 2</b>				
<b>วิทยาศาสตร์ซิติเกดและเทคโนโลยี</b>			<b>ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต</b>	<b>วิทยาศาสตร์ซิติเกดและเทคโนโลยี</b>			<b>ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต</b>	
<b>(2.1) วิชาแกน</b>			<b>26 หน่วยกิต</b>	<b>(2.1) วิชาแกน</b>			<b>29 หน่วยกิต</b>	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3 (3-0-6)	202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3 (3-0-6)	
	BIOL 101	Basic Biology 1			BIOL 101	Basic Biology 1		
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 (0-3-0)	202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 (0-3-0)	
	BIOL 103	Biology Laboratory 1			BIOL 103	Biology Laboratory 1		
<u>203111</u>	<u>ว.คม. 111</u>	<u>เคมี 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203103</u>	<u>ว.คม. 103</u>	<u>เคมีทั่วไป 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	เปลี่ยนแปลงกระบวนวิชาแกนเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
	<u>CHEM 111</u>	<u>Chemistry 1</u>			<u>CHEM 103</u>	<u>General Chemistry 1</u>		
<u>203113</u>	<u>ว.คม. 113</u>	<u>เคมี 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203104</u>	<u>ว.คม. 104</u>	<u>เคมีทั่วไป 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	เปลี่ยนแปลงกระบวนวิชาแกนเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
	<u>CHEM 113</u>	<u>Chemistry 2</u>			<u>CHEM 104</u>	<u>General Chemistry 2</u>		
<u>203115</u>	<u>ว.คม. 115</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203107</u>	<u>ว.คม. 107</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนแปลงกระบวนวิชาแกนเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
	<u>CHEM 115</u>	<u>Chemistry Laboratory 1</u>			<u>CHEM 107</u>	<u>General Chemistry Laboratory 1</u>		
<u>203117</u>	<u>ว.คม. 117</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203108</u>	<u>ว.คม. 108</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนแปลงกระบวนวิชาแกนเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
	<u>CHEM 117</u>	<u>Chemistry Laboratory 2</u>			<u>CHEM 108</u>	<u>General Chemistry Laboratory 2</u>		
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	
	CHEM 235	Analytical Chemistry			CHEM 235	Analytical Chemistry		
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)	203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
CHEM 288 Analytical Chemistry Laboratory				CHEM 288 Analytical Chemistry Laboratory				
				204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูล อัจฉริยะ: การสำรวจด้าน เทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)	เพิ่มในส่วนที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหาในเรื่องของ Data Science หรือ Data Analysis ตาม ข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
				-	CS 102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	-	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)	เปลี่ยนแปลงกระบวน วิชาแกนเพื่อให้ เหมาะสมยิ่งขึ้น
	MATH 111	Calculus 1			MATH 115	Calculus for Natural Science 1		
206112	ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206116	ว.คณ. 116	แคลคูลัสสำหรับ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3(2-2-5)	เปลี่ยนแปลงกระบวน วิชาแกนเพื่อให้ เหมาะสมยิ่งขึ้น
	MATH 112	Calculus 2			MATH 116	Calculus for Natural Science 2		
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	
	PHYS 117	Physics Laboratory 1			PHYS 117	Physics Laboratory 1		
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	
	PHYS 187	Physics 1			PHYS 187	Physics 1		
(2.2) วิชาเอก				(2.2) วิชาเอก				
แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 73 หน่วยกิต				แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 73 หน่วยกิต				

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต				แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต				
ในจำนวนหน่วยกิตที่ได้รับจากวิชาเอกที่เรียน จะต้องเป็นวิชาระดับ 300 – 400 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิตและในจำนวนนี้ต้องเป็นวิชาระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต				ในจำนวนหน่วยกิตที่ได้รับจากวิชาเอกที่เรียน จะต้องเป็นวิชาระดับ 300 – 400 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิตและในจำนวนนี้ต้องเป็นวิชาระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต				
(2.2.1) วิชาเอกบังคับ		41 หน่วยกิต		(2.2.1) วิชาเอกบังคับ		41 หน่วยกิต		
203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	
	CHEM 222	Physical Chemistry 1			CHEM 222	Physical Chemistry 1		
203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	
	CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1			CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1		
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)	203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)	
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis			CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis		
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)	203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)	
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory			CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory		
208346	ว.สถ. 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	4(3-3-6)	208346	ว.สถ. 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม	4(3-3-6)	
	STAT 346	Statistics for Industrial Chemistry			STAT 346	Statistics for Industrial Chemistry		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209201	ว.คอ. 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี IC 201 Chemical Stoichiometry	3(3-0-6)	209201	ว.คอ. 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี IC 201 Chemical Stoichiometry	3(3-0-6)	
209251	ว.คอ. 251	เซรามิกเบื้องต้น IC 251 Introduction to Ceramics	2(2-0-4)	209251	ว.คอ. 251	เซรามิกเบื้องต้น IC 251 Introduction to Ceramics	2(2-0-4)	
209271	ว.คอ. 271	หน่วยปฏิบัติการของเคมี อุตสาหกรรม 1 IC 271 Unit Operations of Industrial Chemistry 1	3(3-0-6)	209271	ว.คอ. 271	หน่วยปฏิบัติการของเคมี อุตสาหกรรม 1 IC 271 Unit Operations of Industrial Chemistry 1	3(3-0-6)	
209272	ว.คอ. 272	ปฏิบัติการหน่วย ปฏิบัติการของเคมี อุตสาหกรรม 1 IC 272 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	209272	ว.คอ. 272	ปฏิบัติการหน่วย ปฏิบัติการของเคมี อุตสาหกรรม 1 IC 272 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	
209301	ว.คอ. 301	เคมีกระบวนการ อุตสาหกรรม IC 301 Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)	209301	ว.คอ. 301	เคมีกระบวนการ อุตสาหกรรม IC 301 Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209302	ว.คอ. 302	ปฏิบัติการเคมี กระบวนการอุตสาหกรรม IC 302 Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	209302	ว.คอ. 302	ปฏิบัติการเคมี กระบวนการอุตสาหกรรม IC 302 Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	
209303	ว.คอ. 303	การหาลักษณะเฉพาะของ วัสดุอุตสาหกรรม IC 303 Characterization of Industrial Materials	3(3-0-6)	209303	ว.คอ. 303	การหาลักษณะเฉพาะของ วัสดุอุตสาหกรรม IC 303 Characterization of Industrial Materials	3(3-0-6)	
209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม IC 498 Seminar in Industrial Chemistry	1(1-0-2)	209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม IC 498 Seminar in Industrial Chemistry	1(1-0-2)	
253303	ว.ศ.ส. 303	การจัดการสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยใน อุตสาหกรรม ENV 303 Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)	253303	ว.ศ.ส. 303	การจัดการสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยใน อุตสาหกรรม ENV 303 Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)	
255323	ว.ศ.อ. 323	การประกันคุณภาพ เบื้องต้น IE 323 Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)	255323	ว.ศ.อ. 323	การประกันคุณภาพ เบื้องต้น IE 323 Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)	
สำหรับแผนการศึกษาแบบปกติให้ลงทะเบียนกระบวนวิชา ว.คอ. 493 และ ว.คอ. 497				สำหรับแผนการศึกษาแบบปกติให้ลงทะเบียนกระบวนวิชา ว.คอ. 493 และ ว.คอ. 497				



หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209493	ว.คอ. 493	การฝึกงานในโรงงาน	2(0-12-0)	209493	ว.คอ. 493	การฝึกงานในโรงงาน	2(0-12-0)	
	IC 493	Industrial Chemistry Training			IC 493	Industrial Chemistry Training		
209497	ว.คอ. 497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)	209497	ว.คอ. 497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)	
	IC 497	Special Problems in Industrial Chemistry			IC 497	Special Problems in Industrial Chemistry		
สำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาให้ลงทะเบียนกระบวนวิชา ว.คอ. 494				สำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาให้ลงทะเบียนกระบวนวิชา ว.คอ. 494				
209494	ว.คอ. 494	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	209494	ว.คอ. 494	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	
	IC 494	Cooperative Education			IC 494	Cooperative Education		
<b>(2.2.2) วิชาเอกบังคับเลือก</b>				<b>(2.2.2) วิชาเอกบังคับเลือก</b>				
ให้นักศึกษาเลือกเรียนแผนใดแผนหนึ่งต่อไปนี้				ให้นักศึกษาเลือกเรียนแผนใดแผนหนึ่งต่อไปนี้				
แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป			17 หน่วยกิต	แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป			17 หน่วยกิต	
203203	ว.คม. 203	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)	203203	ว.คม. 203	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)	
	CHEM 203	Organic Chemistry 1			CHEM 203	Organic Chemistry 1		
203207	ว.คม. 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)	203207	ว.คม. 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)	
	CHEM 207	Organic Chemistry Laboratory 1			CHEM 207	Organic Chemistry Laboratory 1		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง		
209270	ว.คอ. 270	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของเคมีอุตสาหกรรม IC 270	Transport Phenomena of Industrial Chemistry	3(3-0-6)	209270	ว.คอ. 270	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของเคมีอุตสาหกรรม IC 270	Transport Phenomena of Industrial Chemistry	3(3-0-6)	
209370	ว.คอ. 370	เคมีจลน์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี IC 370	Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design	3(3-0-6)	209370	ว.คอ. 370	เคมีจลน์และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี IC 370	Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design	3(3-0-6)	
209375	ว.คอ. 375	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 IC 375	Unit Operations of Industrial Chemistry 2	3(3-0-6)	209375	ว.คอ. 375	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 IC 375	Unit Operations of Industrial Chemistry 2	3(3-0-6)	
209376	ว.คอ. 376	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 3 IC 376	Unit Operations of Industrial Chemistry 3	3(3-0-6)	209376	ว.คอ. 376	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 3 IC 376	Unit Operations of Industrial Chemistry 3	3(3-0-6)	
209377	ว.คอ. 377	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 IC 377	Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	209377	ว.คอ. 377	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 IC 377	Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี		18 หน่วยกิต		แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิลิเกตและเทคโนโลยี		18 หน่วยกิต		
209253	ว.คอ. 253	การผลิตเครื่องเคลือบดินเผา IC 253	2(2-0-4) Production of Pottery					เปลี่ยนเป็นวิชาเอกเลือก
209263	ว.คอ. 263	ปฏิบัติการเครื่องเคลือบดินเผา IC 263	1(0-3-0) Pottery Laboratory					เปลี่ยนเป็นวิชาเอกเลือก
				209254	ว.คอ. 254	กระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิมในอุตสาหกรรม IC 254	3(3-0-6) Production of Conventional Ceramics in Industry	กระบวนการวิชาเอกบังคับเลือก เปิดใหม่ หลักสูตร 2564 แทนกระบวนการวิชา 209253 และ 209263 เพื่อให้โครงสร้างหลักสูตรใหม่มีความเข้มข้นและทันสมัยขึ้น
209351	ว.คอ. 351	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 IC 351	2(2-0-4) Silicate Science 1	209351	ว.คอ. 351	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 IC 351	2(2-0-4) Silicate Science 1	
209352	ว.คอ. 352	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 IC 352	2(2-0-4) Silicate Science 2	209352	ว.คอ. 352	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2 IC 352	2(2-0-4) Silicate Science 2	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209358	ว.คอ. 358	เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก	2(2-0-4)	209358	ว.คอ. 358	เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก	2(2-0-4)	
	IC 358	Drying and Firing Technology in Ceramic Processing			IC 358	Drying and Firing Technology in Ceramic Processing		
209361	ว.คอ. 361	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1	1(0-3-0)	209361	ว.คอ. 361	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1	1(0-3-0)	
	IC 361	Silicate Science Laboratory 1			IC 361	Silicate Science Laboratory 1		
209362	ว.คอ. 362	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	1(0-3-0)	209362	ว.คอ. 362	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	1(0-3-0)	
	IC 362	Silicate Science Laboratory 2			IC 362	Silicate Science Laboratory 2		
209368	ว.คอ. 368	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก	1(0-3-0)	209368	ว.คอ. 368	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก	1(0-3-0)	
	IC 368	Drying and Firing Technology in Ceramic Processing Laboratory			IC 368	Drying and Firing Technology in Ceramic Processing Laboratory		
<u>209451</u>	<u>ว.คอ. 451</u>	<u>เทคโนโลยีซิลิเกต</u>	<u>2(2-0-4)</u>					เปลี่ยนเป็นวิชาเอกเลือก
	IC 451	Silicate Technology						

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)		เหตุผลในการปรับปรุง				
<u>209453</u>	<u>ว.คอ. 453</u>	<u>วัสดุทนไฟ</u>	<u>2(2-0-4)</u>			เปลี่ยนเป็นวิชาเอก เลือก				
	<u>IC 453</u>	<u>Refractory</u>								
<u>209461</u>	<u>ว.คอ. 461</u>	<u>ปฏิบัติการเทคโนโลยีซิลิ เกต</u>	<u>1(0-3-0)</u>			เปลี่ยนเป็นวิชาเอก เลือก				
	<u>IC 461</u>	<u>Silicate Technology Laboratory</u>								
<u>209463</u>	<u>ว.คอ. 463</u>	<u>ปฏิบัติการวัสดุทนไฟ</u>	<u>1(0-3-0)</u>			เปลี่ยนเป็นวิชาเอก เลือก				
	<u>IC 463</u>	<u>Refractory Laboratory</u>								
				<u>209455</u>	<u>ว.คอ. 455</u>	<u>เทคโนโลยีเคลือบและสี เซรามิก</u>	<u>2(2-0-4)</u>			กระบวนวิชาเอก บังคับเลือก เปิดใหม่ หลักสูตร 2564 แทน กระบวนวิชา 209451 เพื่อให้โครงสร้าง หลักสูตรใหม่มีความ เข้มข้นและทันสมัยขึ้น
					<u>IC 455</u>	<u>Glaze Technology and Ceramic Pigment</u>	-			
				<u>209457</u>	<u>ว.คอ. 457</u>	<u>การเพิ่มประสิทธิภาพการ ผลิตและคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์เซรามิก</u>	<u>3(3-0-6)</u>			กระบวนวิชาเอก บังคับเลือก เปิดใหม่ หลักสูตร 2564 แทน กระบวนวิชา 209453 และ 209463 เพื่อให้ โครงสร้างหลักสูตรใหม่ มีความเข้มข้นและ ทันสมัยขึ้น
					<u>IC 457</u>	<u>Production Efficiency and Quality Enhancement of Ceramic Products</u>	-			

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
	209465 ว.คอ. 465 <u>ปฏิบัติการเทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก</u> IC 465 <u>Glaze Technology and Ceramic Pigment Laboratory</u>	1(0-3-0) กระทบวิชาเอก บัณฑิตเลือก เปิดใหม่ หลักสูตร 2564 แทน กระทบวิชา 209461 เพื่อให้โครงสร้าง หลักสูตรใหม่มีความ เข้มข้นและทันสมัยขึ้น
(2.2.3) วิชาเอกเลือก	(2.2.3) วิชาเอกเลือก	
แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	
โดยเลือกจากกระบวนวิชาเคมีอุตสาหกรรม (ว.คอ.) ต่อไปนี้	โดยเลือกจากกระบวนวิชาเคมีอุตสาหกรรม (ว.คอ.) ต่อไปนี้	
209203 ว.คอ. 203 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6) IC 203 Introduction to Industrial Chemistry	209203 ว.คอ. 203 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6) IC 203 Introduction to Industrial Chemistry	
209204 ว.คอ. 204 ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 1(0-3-0) IC 204 Elementary Industrial Chemistry Laboratory	209204 ว.คอ. 204 ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 1(0-3-0) IC 204 Elementary Industrial Chemistry Laboratory	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
				<u>209206</u>	<u>ว.คอ. 206</u>	<u>ความปลอดภัย</u> <u>กระบวนการเคมีและการ</u> <u>จัดการสารเคมีสำหรับเคมี</u> <u>อุตสาหกรรม</u> <u>Chemical Process</u> <u>Safety and Chemical</u> <u>Management for</u> <u>Industrial Chemistry</u>	<u>3(3-0-6)</u>	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกทางด้าน การควบคุมและการจัดการ สารเคมีอันตรายเพื่อให้ นักศึกษามีโอกาสใน การขอใบประกอบ วิชาชีพวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีควบคุม ตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
209252	ว.คอ. 252	เซรามิกเพื่อการก่อสร้าง และเซรามิกเพื่องาน เทคนิค	2(2-0-4)	209252	ว.คอ. 252	เซรามิกเพื่อการก่อสร้าง และเซรามิกเพื่องาน เทคนิค	2(2-0-4)	
	IC 252	Constructional and Technical Ceramics			IC 252	Constructional and Technical Ceramics		
				<u>209253</u>	<u>ว.คอ. 253</u>	<u>การผลิตเครื่องเคลือบดิน</u> <u>เผา</u> <u>Production of Pottery</u>	<u>2(2-0-4)</u>	ย้ายมาจากกลุ่ม วิชาเอกบังคับเลือก แผน 2
					<u>IC 253</u>			

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209262	ว.คอ. 262	ปฏิบัติการเซรามิกเพื่อการ ก่อสร้างและเซรามิกเพื่อ งานเทคนิค	1(0-3-0)	209262	ว.คอ. 262	ปฏิบัติการเซรามิกเพื่อการ ก่อสร้างและเซรามิกเพื่อ งานเทคนิค	1(0-3-0)	
	IC 262	Constructional and Technical Ceramics Laboratory			IC 262	Constructional and Technical Ceramics Laboratory		
				<u>209263</u>	<u>ว.คอ. 263</u>	<u>ปฏิบัติการเครื่องเคลือบ ดินเผา</u>	<u>1(0-3-0)</u>	ย้ายมาจากกลุ่ม วิชาเอกบังคับบเลือก แผน 2
				-	<u>IC 263</u>	<u>Pottery Laboratory</u>	-	
<u>209304</u>	<u>ว.คอ. 304</u>	<u>อุณหพลศาสตร์ของเคมี อุตสาหกรรม</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวน วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 304</u>	<u>Thermodynamics of Industrial Chemistry</u>						
<u>209322</u>	<u>ว.คอ. 322</u>	<u>เคมีโลหะกรรม 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวน วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 322</u>	<u>Metallurgical Chemistry 1</u>						



หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209331	ว.คอ. 331	เชื้อเพลิงและเทคโนโลยี เชื้อเพลิง	3(3-0-6)	209331	ว.คอ. 331	เชื้อเพลิงและเทคโนโลยี เชื้อเพลิง	3(3-0-6)	
	IC 331	Fuel and Fuel Technology			IC 331	Fuel and Fuel Technology		
209332	ว.คอ. 332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ เชื้อเพลิง	1(0-3-0)	209332	ว.คอ. 332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ เชื้อเพลิง	1(0-3-0)	
	IC 332	Fuel Analysis Laboratory			IC 332	Fuel Analysis Laboratory		
209341	ว.คอ. 341	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)	209341	ว.คอ. 341	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)	
	IC 341	Petrochemical Industry			IC 341	Petrochemical Industry		
<u>209342</u>	<u>ว.คอ. 342</u>	<u>ปฏิบัติการปิโตรเคมี</u>	<u>1(0-3-0)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวนการ วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 342</u>	<u>Petrochemical Laboratory</u>						
209382	ว.คอ. 382	วัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	209382	ว.คอ. 382	วัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
	IC 382	Polymeric Materials			IC 382	Polymeric Materials		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
<u>209402</u>	<u>ว.คอ.402</u>	การเร่งปฏิกิริยาและตัวเร่ง ปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวนการ วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 402</u>	<u>Catalysis and Industrial Catalyst</u>						
209403	ว.คอ. 403	เทคโนโลยีการดูดซับ สำหรับการบำบัดน้ำและ น้ำเสีย	3(3-0-6)	209403	ว.คอ. 403	เทคโนโลยีการดูดซับ สำหรับการบำบัดน้ำและ น้ำเสีย	3(3-0-6)	
	<u>IC 403</u>	<u>Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatment</u>			<u>IC 403</u>	<u>Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatment</u>		
				<u>209404</u>	<u>ว.คอ. 404</u>	เทคโนโลยีการหมุนเวียน น้ำสำหรับอุตสาหกรรม เคมี	<u>3(3-0-6)</u>	เพิ่มกระบวนการวิชาเลือก ที่มีเนื้อหาที่ให้ นักศึกษามีความ ตระหนักต่อ สิ่งแวดล้อมบนฐานของ เศรษฐกิจหมุนเวียน ตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
					<u>IC 404</u>	<u>Circular Water Technology for Chemical Industry</u>		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
	209405	ว.คอ. 405  IC 405	การออกแบบกระบวนการ ทางเคมีและเคมีสะอาด  Chemical Process Design and Green Chemistry	3(3-0-6)	เพิ่มกระบวนการวิชาเลือก ที่มีเนื้อหาที่ให้นักศึกษามีความ ตระหนักต่อ สิ่งแวดล้อมบนฐานของ เศรษฐกิจหมุนเวียน ตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
	209406	ว.คอ. 406  IC 406	การแก้ปัญหาทางเคมี อุตสาหกรรมด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป  Problem-Solving for Industrial Chemistry using Software Package	3(3-0-6)	เพิ่มกระบวนการวิชาเลือก ด้าน computer programming หรือ Data Analytic เนื่อง ด้วยจะเป็นความรู้ที่ สำคัญในการใช้งานใน อนาคต ไม่ว่าจะเป็น ภาคอุตสาหกรรม ภาค ธุรกิจ และรวมถึง งานวิจัยทางด้าน วิทยาศาสตร์ต่อไป ตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
	209422	ว.คอ. 422  IC 422	เคมีโลหกรรม  Metallurgical Chemistry	3(3-0-6)	เพิ่มกระบวนการวิชาเอก เลือก ซึ่งมากจากการ ปรับปรุงควบรวม

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								กระบวนวิชา 209322 และ 209423 ให้ กระชับ เข้มข้น และมี ความทันสมัย
<u>209423</u>	ว.คอ. 423	<u>เคมีโลหกรรม 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวน วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	IC 423	Metallurgical Chemistry 2						
209424	ว.คอ. 424	การกัดกร่อนและการ ควบคุมการกัดกร่อน	3(3-0-6)	209424	ว.คอ. 424	การกัดกร่อนและการ ควบคุมการกัดกร่อน	3(3-0-6)	
	IC 424	Corrosion and Corrosion Control			IC 424	Corrosion and Corrosion Control		
<u>209427</u>	ว.คอ. 427	<u>ปฏิบัติการเคมีโลหกรรม</u>	<u>1(0-3-0)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวน วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	IC 427	Metallurgical Chemistry Laboratory						
209442	ว.คอ. 442	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	3(3-0-6)	209442	ว.คอ. 442	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	3(3-0-6)	
	IC 442	Heterogeneous Catalysis			IC 442	Heterogeneous Catalysis		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209443	ว.คอ. 443	หัวข้อเลือกสรรทางปิโตรเคมี	1(1-0-2)					ยกเลิกกระบวนการวิชาเนื่องจากขาดความทันสมัยและมีกระบวนการวิชาอื่นที่มีความทันสมัยทดแทน
	IC 443	Selected Topics in Petrochemicals						
209444	ว.คอ. 444	หัวข้อเลือกสรรทางปิโตรเคมี 2	2(2-0-4)	209444	ว.คอ. 444	หัวข้อเลือกสรรทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีปิโตรเคมี	2(2-0-4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนการวิชาเพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
	IC 444	Selected Topics in Petrochemicals 2			IC 444	Selected Topics in Petrochemical and Petrochemical Technology		
				209451	ว.คอ. 451	เทคโนโลยีซิลิเกต	2(2-0-4)	เปลี่ยนจากกระบวนการวิชาเอกบังคับเลือกแผน 2 จากหลักสูตร 2559 เป็นวิชาเอกเลือกในหลักสูตร 2564
					IC 451	Silicate Technology		
209452	ว.คอ. 452	เซรามิกขั้นสูง	2(2-0-4)	209452	ว.คอ. 452	เซรามิกขั้นสูง	2(2-0-4)	
	IC 452	Advanced Ceramics			IC 452	Advanced Ceramics		
				209453	ว.คอ. 453	วัสดุทนไฟ	2(2-0-4)	เปลี่ยนจากกระบวนการวิชาเอกบังคับเลือกแผน 2 จากหลักสูตร
					IC 453	Refractory		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								2559 เป็นวิชาเอก เลือกในหลักสูตร 2564
209454	ว.คอ. 454	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ IC 454	2(2-0-4)	209454	ว.คอ. 454	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ IC 454	2(2-0-4)	
<u>209456</u>	<u>ว.คอ. 456</u>	<u>แก้วและอีนาเมล</u> IC 456	<u>2(2-0-4)</u>	<u>209456</u>	<u>ว.คอ. 456</u>	<u>เทคโนโลยีแก้วและอีนาเมล</u> IC 456	<u>2(2-0-4)</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวน วิชาเพื่อให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับ เนื้อหาลึกขึ้น
				<u>209461</u>	<u>ว.คอ. 461</u>	<u>ปฏิบัติการเทคโนโลยีซิลิเกต</u> IC 461	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนจากกระบวน วิชาเอกบังคับเลือก แผน 2 จากหลักสูตร 2559 เป็นวิชาเอก เลือกในหลักสูตร 2564
209462	ว.คอ. 462	ปฏิบัติการเซรามิกขั้นสูง IC 462	1(0-3-0)	209462	ว.คอ. 462	ปฏิบัติการเซรามิกขั้นสูง IC 462	1(0-3-0)	
				<u>209463</u>	<u>ว.คอ. 463</u>	<u>ปฏิบัติการวัสดุทนไฟ</u> IC 463	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนจากกระบวน วิชาเอกบังคับเลือก แผน 2 จากหลักสูตร

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								2559 เป็นวิชาเอก เลือกในหลักสูตร 2564
209464	ว.คอ. 464	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีซีเมนต์	1(0-3-0)	209464	ว.คอ. 464	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีซีเมนต์	1(0-3-0)	
	IC 464	Science and Technology of Cement Laboratory			IC 464	Science and Technology of Cement Laboratory		
<u>209466</u>	<u>ว.คอ. 466</u>	<u>ปฏิบัติการแก้วและอีนามล</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>209466</u>	<u>ว.คอ. 466</u>	<u>ปฏิบัติการเทคโนโลยีแก้ว และอีนามล</u>	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา เพื่อให้สอดคล้องและ เหมาะสมกับเนื้อหา ยิ่งขึ้น
	IC 466	Glass and Enamel Laboratory			IC 466	Glass and Enamel Technology Laboratory		
209471	ว.คอ. 471	การออกแบบโรงงานเคมี	3(3-0-6)	209471	ว.คอ. 471	การออกแบบโรงงานเคมี	3(3-0-6)	
	IC 471	Chemical Plant Design			IC 471	Chemical Plant Design		
<u>209483</u>	<u>ว.คอ. 483</u>	<u>เทคโนโลยีกระบวนการ ผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>209483</u>	<u>ว.คอ. 483</u>	<u>เทคโนโลยีกระบวนการ ผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</u>	<u>3(3-0-6)</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา ภาษาอังกฤษเพื่อให้ สอดคล้องกับภาษาไทย
	IC 483	Polymer Process Technology			IC 483	Polymer Products Process Technology		
<u>209484</u>	<u>ว.คอ. 484</u>	<u>หัวข้อเลือกสรรทาง เทคโนโลยีพอลิเมอร์</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวน วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	IC 484	Selected Topics in Polymer Technology						

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209485	ว.คอ. 485	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ IC 485	1(0-3-0) Polymer Technology Laboratory	209485	ว.คอ. 485	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ IC 485	1(0-3-0) Polymer Technology Laboratory	
209486	ว.คอ. 486	เทคโนโลยีสิ่งทอ IC 486	3(3-0-6) Textile Technology	209486	ว.คอ. 486	เทคโนโลยีสิ่งทอ IC 486	3(3-0-6) Textile Technology	
และกระบวนวิชาเคมีอุตสาหกรรม (ว.คอ.) อื่น ๆ ที่เปิดสอนเพิ่มทุกระดับ หรือเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้				หรือเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้				
				110332	ว.จ.อ. 332	การออกแบบผลิตภัณฑ์ DESN 332	3(2-2-5) Product Design	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกให้กับแผน 1 (หลักสูตร 2559 บรรจุ ไว้สำหรับแผน 2 เท่านั้น) เพื่อเพิ่ม ทางเลือกให้นักศึกษามี ความรู้ที่กว้างขวางต่อ การนำไปประยุกต์ใช้ใน งานด้านเคมี อุตสาหกรรมได้
203204	ว.คม. 204	เคมีอินทรีย์ 2 CHEM 204	3(3-0-6) Organic Chemistry 2					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากเป็นกระบวน วิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้น พัฒนาความรู้ที่ ตอบสนองต่อการ



หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								ทำงานทางเคมี อุตสาหกรรมเท่าที่ควร
203208	ว.คม. 208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)					ยกเลิกกระบวนการวิชา เนื่องจากเป็นกระบวนการ วิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้น พัฒนาความรู้ที่ ตอบสนองต่อการ ทำงานทางเคมี อุตสาหกรรมเท่าที่ควร
-	CHEM 208	Organic Chemistry Laboratory 2	-					
203211	ว.คม. 211	เคมีอนินทรีย์ 1	2(2-0-4)	203211	ว.คม. 211	เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน	2(2-0-4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนการ วิชาให้สอดคล้องและ เหมาะสมกับเนื้อหา ยิ่งขึ้น
-	CHEM 211	Inorganic Chemistry 1	-	-	CHEM 211	Fundamental Inorganic Chemistry	-	
203250	ว.คม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	203250	ว.คม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	
	CHEM 250	Environmental Chemistry			CHEM 250	Environmental Chemistry		
203315	ว.คม. 315	เคมีอนินทรีย์ 2	2(2-0-4)	203315	ว.คม. 315	สมมาตรและพันธะ	2(2-0-4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนการ วิชาให้สอดคล้องและ เหมาะสมกับเนื้อหา ยิ่งขึ้น
-	CHEM 315	Inorganic Chemistry 2	-	-	CHEM 315	Symmetry and Bonding	-	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
203316	ว.คม. 316	เคมีอนินทรีย์ 3	2(2-0-4)	203316	ว.คม. 316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกนometallic	2(2-0-4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
-	CHEM 316	Inorganic Chemistry 3	-	-	CHEM 316	Coordination and Organometallic Chemistry	-	
203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)	203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)	
	CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory			CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory		
203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)	203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)	
	CHEM 323	Physical Chemistry 3			CHEM 323	Physical Chemistry 3		
203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)	203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)	
	CHEM 324	Physical Chemistry 4			CHEM 324	Physical Chemistry 4		
203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	
	CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2			CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2		
203471	ว.คม. 471	เคมีพอลิเมอร์ 1	2(2-0-4)	203471	ว.คม. 471	สมบัติและการทาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	2(2-0-4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
-	CHEM 471	Polymer Chemistry 1	-	-	CHEM 471	Properties and Characterization of Polymeric Materials	-	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
<u>203474</u>	<u>ว.คม. 474</u>	<u>เคมีพอลิเมอร์ 2</u>	<u>2(2-0-4)</u>	<u>203474</u>	<u>ว.คม. 474</u>	<u>ปฏิกิริยาและการสังเคราะห์พอลิเมอร์</u>	<u>2(2-0-4)</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
-	<u>CHEM 474</u>	<u>Polymer Chemistry 2</u>	-	-	<u>CHEM 474</u>	<u>Reactions and Synthesis Methods of Polymers</u>	-	
<u>203477</u>	<u>ว.คม. 477</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203477</u>	<u>ว.คม. 477</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>	
	<u>CHEM 477</u>	<u>Polymer Chemistry Laboratory 1</u>			<u>CHEM 477</u>	<u>Polymer Chemistry Laboratory 1</u>		
<u>203478</u>	<u>ว.คม. 478</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2</u>	<u>2(0-6-0)</u>	<u>203478</u>	<u>ว.คม. 478</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2</u>	<u>2(0-6-0)</u>	
	<u>CHEM 478</u>	<u>Polymer Chemistry Laboratory 2</u>			<u>CHEM 478</u>	<u>Polymer Chemistry Laboratory 2</u>		
<u>206331</u>	<u>ว.คณ. 331</u>	<u>แคลคูลัสขั้นสูง</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชาเนื่องจากเป็นกระบวนวิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้ที่ตอบสนองต่อการทำงานทางเคมีอุตสาหกรรมเท่าที่ควร
	<u>MATH 331</u>	<u>Advanced Calculus</u>						
<u>206341</u>	<u>ว.คณ. 341</u>	<u>สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชาเนื่องจากเป็นกระบวนวิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้ที่ตอบสนองต่อการ
	<u>MATH 341</u>	<u>Ordinary Differential Equations</u>						

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								ทำงานทางเคมี อุตสาหกรรมเท่าที่ควร
<u>206342</u>	<u>ว.คณ. 342</u>	<u>สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากเป็นกระบวน วิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้น พัฒนาความรู้ที่ ตอบสนองต่อการ ทำงานทางเคมี อุตสาหกรรมเท่าที่ควร
	<u>MATH 342</u>	<u>Partial Differential Equations</u>						
<u>206355</u>	<u>ว.คณ. 355</u>	<u>วิธีเชิงตัวเลข</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>206355</u>	<u>ว.คณ. 355</u>	<u>วิธีเชิงตัวเลข</u>	<u>3(3-0-6)</u>	
	<u>MATH 355</u>	<u>Numerical Method</u>			<u>MATH 355</u>	<u>Numerical Method</u>		
<u>208263</u>	<u>ว.สถ. 263</u>	<u>สถิติเบื้องต้น</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากมีกระบวน วิชา 208346 สถิติ สำหรับเคมี อุตสาหกรรม เป็น กระบวนวิชาเอกบังคับ มีเนื้อหาที่เพียงพออยู่ แล้ว
	<u>STAT 263</u>	<u>Elementary Statistics</u>						
<u>หรือ</u>								ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากมีกระบวน วิชา 208346 สถิติ สำหรับเคมี
<u>208264</u>	<u>ว.สถ. 264</u>	<u>หลักสถิติ</u>	<u>3(2-2-5)</u>					
	<u>STAT 264</u>	<u>Principles of Statistics</u>						

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								อุตสาหกรรม เป็น กระบวนวิชาเอกบังคับ มีเนื้อหาที่เพียงพออยู่ แล้ว
208345	ว.สถ. 345	การควบคุมคุณภาพเชิง สถิติ	3(3-0-6)	208345	ว.สถ. 345	การควบคุมคุณภาพเชิง สถิติ	3(3-0-6)	
	STAT 345	Statistical Quality Control			STAT 345	Statistical Quality Control		
<u>208380</u>	<u>ว.สถ. 380</u>	<u>หลักเบื้องต้นเกี่ยวกับการ วิจัยดำเนินงาน</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ปิดกระบวนวิชาไปเมื่อ ปีการศึกษา 2560 ภาค การศึกษาที่ 1
	<u>STAT 380</u>	<u>Introduction to Operational Research</u>						
210201	ว.วศ. 201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	210201	ว.วศ. 201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	
	MATS 201	Introduction to Materials Science			MATS 201	Introduction to Materials Science		
254181	วศ.ก. 181	การเขียนแบบวิศวกรรม สำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษา วิศวกรรม	2(1-3-2)	254181	วศ.ก. 181	การเขียนแบบวิศวกรรม สำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษา วิศวกรรม	2(1-3-2)	
	ME 181	Engineering Drawing for Non-Engineering Majors			ME 181	Engineering Drawing for Non-Engineering Majors		
254383	วศ.ก. 383	การอนุรักษ์พลังงาน	3(3-0-6)	254383	วศ.ก. 383	การอนุรักษ์พลังงาน	3(3-0-6)	
	ME 383	Energy Conservation			ME 383	Energy Conservation		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
254483	วศ.ก. 483	ระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน ME 483 Energy Conversion Systems	3(3-0-6)	254483	วศ.ก. 483	ระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน ME 483 Energy Conversion Systems	3(3-0-6)	
<u>256211</u>	<u>วศ.มร. 211</u>	<u>วิศวกรรมเหมืองแร่เบื้องต้น</u> MN 211 Introduction to Mining Engineering	<u>2(2-0-4)</u>					ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ไม่ได้จัดการเรียนการสอนวิชานี้แล้ว
				<u>703244</u>	<u>บธ.ภจ. 244</u>	<u>การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน</u> MGMT 244 Production and Operations Management	<u>3(3-0-6)</u>	เพิ่มกระบวนวิชาเอกเลือกให้กับแผน 1 (หลักสูตร 2559 บรรจุไว้สำหรับแผน 2 เท่านั้น) เพื่อเพิ่มทางเลือกให้นักศึกษามีความรู้ที่กว้างขวางต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านเคมีอุตสาหกรรมได้
				<u>751443</u>	<u>ศศ. 443</u>	<u>เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม</u> ECON 443 Industrial Economics	<u>3(3-0-6)</u>	เพิ่มกระบวนวิชาเอกเลือกให้กับแผน 1 (หลักสูตร 2559 บรรจุไว้สำหรับแผน 2 เท่านั้น) เพื่อเพิ่ม

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
		ทางเลือกให้นักศึกษามีความรู้ที่กว้างขวางต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านเคมีอุตสาหกรรมได้
<p><u>สำหรับนักศึกษาที่ต้องการมุ่งเน้นทางอุตสาหกรรมเคมีอินทรีย์</u>  <u>ควรลงทะเบียน ว.คม. 204 และ ว.คม. 208</u></p> <p><u>สำหรับนักศึกษาที่ต้องการมุ่งเน้นทางอุตสาหกรรมเคมีอนินทรีย์</u>  <u>ควรลงทะเบียน ว.คม. 211 ว.คม. 315 ว.คม. 316 และ ว.คม. 318</u></p>		
แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติลเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติลเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	
โดยเลือกจากกระบวนวิชาเคมีอุตสาหกรรม (ว.คอ.) ต่อไปนี้	โดยเลือกจากกระบวนวิชาเคมีอุตสาหกรรม (ว.คอ.) ต่อไปนี้	
209203 ว.คอ. 203 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6) IC 203 Introduction to Industrial Chemistry	209203 ว.คอ. 203 เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6) IC 203 Introduction to Industrial Chemistry	
209204 ว.คอ. 204 ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 1(0-3-0) IC 204 Elementary Industrial Chemistry Laboratory	209204 ว.คอ. 204 ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น 1(0-3-0) IC 204 Elementary Industrial Chemistry Laboratory	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
				<u>209206</u>	<u>ว.คอ. 206</u>	<u>ความปลอดภัย</u> <u>กระบวนการเคมีและการ</u> <u>จัดการสารเคมีสำหรับเคมี</u> <u>อุตสาหกรรม</u> <u>Chemical Process</u> <u>Safety and Chemical</u> <u>Management for</u> <u>Industrial Chemistry</u>	<u>3(3-0-6)</u>	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกทางด้าน การควบคุมและการจัดการ สารเคมีอันตรายเพื่อให้ นักศึกษามีโอกาสใน การขอใบประกอบ วิชาชีพวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีควบคุม ตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
209252	ว.คอ. 252	เซรามิกเพื่อการก่อสร้าง และเซรามิกเพื่องาน เทคนิค	2(2-0-4)	209252	ว.คอ. 252	เซรามิกเพื่อการก่อสร้าง และเซรามิกเพื่องาน เทคนิค	2(2-0-4)	
	IC 252	Constructional and Technical Ceramics			IC 252	Constructional and Technical Ceramics		
				<u>209253</u>	<u>ว.คอ. 253</u>	<u>การผลิตเครื่องเคลือบดิน</u> <u>เผา</u> <u>IC 253</u>	<u>2(2-0-4)</u>	ย้ายมาจากกลุ่ม วิชาเอกบังคับเลือก แผน 2
						<u>Production of Pottery</u>		



หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209262	ว.คอ. 262	ปฏิบัติการเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค	1(0-3-0)	209262	ว.คอ. 262	ปฏิบัติการเซรามิกเพื่อการก่อสร้างและเซรามิกเพื่องานเทคนิค	1(0-3-0)	
	IC 262	Constructional and Technical Ceramics Laboratory			IC 262	Constructional and Technical Ceramics Laboratory		
				<u>209263</u>	<u>ว.คอ. 263</u>	<u>ปฏิบัติการเครื่องเคลือบดินเผา</u>	<u>1(0-3-0)</u>	ย้ายมาจากกลุ่มวิชาเอกบังคับบเลือกแผน 2
					<u>IC 263</u>	<u>Pottery Laboratory</u>		
<u>209304</u>	<u>ว.คอ. 304</u>	<u>อุณหพลศาสตร์ของเคมีอุตสาหกรรม</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชาเนื่องจากขาดความทันสมัยและมีกระบวนการวิชาอื่นที่มีความทันสมัยทดแทน
	<u>IC 304</u>	<u>Thermodynamics of Industrial Chemistry</u>						
<u>209322</u>	<u>ว.คอ. 322</u>	<u>เคมีโลหะกรรม 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชาเนื่องจากขาดความทันสมัยและมีกระบวนการวิชาอื่นที่มีความทันสมัยทดแทน
	<u>IC 322</u>	<u>Metallurgical Chemistry 1</u>						

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209331	ว.คอ. 331	เชื้อเพลิงและเทคโนโลยี เชื้อเพลิง	3(3-0-6)	209331	ว.คอ. 331	เชื้อเพลิงและเทคโนโลยี เชื้อเพลิง	3(3-0-6)	
	IC 331	Fuel and Fuel Technology			IC 331	Fuel and Fuel Technology		
209332	ว.คอ. 332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ เชื้อเพลิง	1(0-3-0)	209332	ว.คอ. 332	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ เชื้อเพลิง	1(0-3-0)	
	IC 332	Fuel Analysis Laboratory			IC 332	Fuel Analysis Laboratory		
209341	ว.คอ. 341	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)	209341	ว.คอ. 341	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)	
	IC 341	Petrochemical Industry			IC 341	Petrochemical Industry		
<u>209342</u>	<u>ว.คอ. 342</u>	<u>ปฏิบัติการปิโตรเคมี</u>	<u>1(0-3-0)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวนการ วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 342</u>	<u>Petrochemical Laboratory</u>						
209382	ว.คอ. 382	วัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	209382	ว.คอ. 382	วัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
	IC 382	Polymeric Materials			IC 382	Polymeric Materials		
<u>209402</u>	<u>ว.คอ.402</u>	<u>การเร่งปฏิกิริยาและตัวเร่ง</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวนการ วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 402</u>	<u>Catalysis and Industrial Catalyst</u>						

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
	209403	ว.คอ. 403	เทคโนโลยีการดูดซับ สำหรับการบำบัดน้ำและ น้ำเสีย	3(3-0-6)	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกให้กับแผน 2 (วิทยาศาสตร์ชิลิกเกต และเทคโนโลยี)
	-	IC 403	Adsorption Technology for Water and Wastewater Treatment	-	
	209404	ว.คอ. 404	เทคโนโลยีการหมุนเวียน น้ำสำหรับอุตสาหกรรม เคมี	3(3-0-6)	เพิ่มกระบวนวิชาเลือก ที่มีเนื้อหาที่ให้ นักศึกษามีความ ตระหนักต่อ สิ่งแวดล้อมบนฐานของ เศรษฐกิจหมุนเวียน ตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
	-	IC 404	Circular Water Technology for Chemical Industry	-	
	209405	ว.คอ. 405	การออกแบบกระบวนการ ทางเคมีและเคมีสะอาด	3(3-0-6)	เพิ่มกระบวนวิชาเลือก ที่มีเนื้อหาที่ให้ นักศึกษามีความ ตระหนักต่อ สิ่งแวดล้อมบนฐานของ เศรษฐกิจหมุนเวียน ตามข้อเสนอแนะของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
	-	IC 405	Chemical Process Design and Green Chemistry	-	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
	<p>209406 <u>ว.คอ. 406</u>    <u>การแก้ปัญหาทางเคมี</u>    <u>3(3-0-6)</u>  <u>อุตสาหกรรมด้วย</u>  <u>โปรแกรมสำเร็จรูป</u></p> <p><u>IC 406</u>    <u>Problem-Solving for</u>  <u>Industrial Chemistry</u>  <u>using Software</u>  <u>Package</u></p>	<p>เพิ่มกระบวนวิชาเลือก  ด้าน computer  programming หรือ  Data Analytic เนื่อง  ด้วยจะเป็นความรู้ที่  สำคัญในการใช้งานใน  อนาคต ไม่ว่าจะเป็น  ภาคอุตสาหกรรม ภาค  ธุรกิจ และรวมถึง  งานวิจัยทางด้าน  วิทยาศาสตร์ต่อไป  ตามข้อเสนอแนะของ  ผู้ทรงคุณวุฒิ</p>
	<p>209422 <u>ว.คอ. 422</u>    <u>เคมีโลหกรรม</u>    <u>3(3-0-6)</u>  <u>IC 422</u>    <u>Metallurgical</u>  <u>Chemistry</u></p>	<p>เพิ่มกระบวนวิชาเอก  เลือก ซึ่งมากจากการ  ปรับปรุงควบรวม  กระบวนวิชา 209322  และ 209423 ให้  กระชับ เข้มข้น และมี  ความทันสมัย</p>
<p><u>209423</u>    <u>ว.คอ. 423</u>    <u>เคมีโลหกรรม 2</u>    <u>3(3-0-6)</u>  <u>IC 423</u>    <u>Metallurgical</u>  <u>Chemistry 2</u></p>		<p>ยกเลิกกระบวนวิชา  เนื่องจากขาดความ  ทันสมัยและมีกระบวน</p>

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
209424	ว.คอ. 424	การกัดกร่อนและการ ควบคุมการกัดกร่อน	3(3-0-6)	209424	ว.คอ. 424	การกัดกร่อนและการ ควบคุมการกัดกร่อน	3(3-0-6)	
	IC 424	Corrosion and Corrosion Control			IC 424	Corrosion and Corrosion Control		
<u>209427</u>	<u>ว.คอ. 427</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีโลหกรรม</u>	<u>1(0-3-0)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวนการ วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 427</u>	<u>Metallurgical Chemistry Laboratory</u>						
209442	ว.คอ. 442	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	3(3-0-6)	209442	ว.คอ. 442	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธุ์	3(3-0-6)	
	IC 442	Heterogeneous Catalysis			IC 442	Heterogeneous Catalysis		
<u>209443</u>	<u>ว.คอ. 443</u>	<u>หัวข้อเลือกสรรทางปิโตร เคมี</u>	<u>1(1-0-2)</u>					ยกเลิกกระบวนการวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวนการ วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	<u>IC 443</u>	<u>Selected Topics in Petrochemicals</u>						

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง			
	209444	ว.คอ. 444  IC 444	หัวข้อเลือกสรรทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีปิโตรเคมี  Selected Topics in Petrochemicals and Petrochemical Technology	2(2-0-4)	เพิ่มกระบวนวิชาเอกเลือกให้กับแผน 2 (หลักสูตร 2559 บรรจุไว้สำหรับแผน 1 เท่านั้น) เพื่อเพิ่มทางเลือกให้นักศึกษามีความรู้ที่กว้างขวางต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านเคมีอุตสาหกรรมได้			
	209451	ว.คอ. 451  IC 451	เทคโนโลยีซิลิเกต  Silicate Technology	2(2-0-4)	เปลี่ยนจากกระบวนวิชาเอกบังคับเลือกแผน 2 จากหลักสูตร 2559 เป็นวิชาเอกเลือกในหลักสูตร 2564			
209452	ว.คอ. 452  IC 452	เซรามิกขั้นสูง  Advanced Ceramics	2(2-0-4)	209452	ว.คอ. 452  IC 452	เซรามิกขั้นสูง  Advanced Ceramics	2(2-0-4)	
	209453	ว.คอ. 453  IC 453	วัสดุทนไฟ  Refractory	2(2-0-4)	เปลี่ยนจากกระบวนวิชาเอกบังคับเลือกแผน 2 จากหลักสูตร 2559 เป็นวิชาเอกเลือกในหลักสูตร 2564			

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209454	ว.คอ. 454	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ IC 454	2(2-0-4)	209454	ว.คอ. 454	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซีเมนต์ IC 454	2(2-0-4)	
<u>209456</u>	<u>ว.คอ. 456</u>	<u>แก้วและอีนาเมล</u> IC 456	<u>2(2-0-4)</u>	<u>209456</u>	<u>ว.คอ. 456</u>	<u>เทคโนโลยีแก้วและอีนาเมล</u> IC 456	<u>2(2-0-4)</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
				<u>209461</u>	<u>ว.คอ. 461</u>	<u>ปฏิบัติการเทคโนโลยีซิลิเกต</u> IC 461	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนจากกระบวนวิชาเอกบังคับเลือกแผน 2 จากหลักสูตร 2559 เป็นวิชาเอกเลือกในหลักสูตร 2564
209462	ว.คอ. 462	ปฏิบัติการเซรามิกขั้นสูง IC 462	1(0-3-0)	209462	ว.คอ. 462	ปฏิบัติการเซรามิกขั้นสูง IC 462	1(0-3-0)	
				<u>209463</u>	<u>ว.คอ. 463</u>	<u>ปฏิบัติการวัสดุทนไฟ</u> IC 463	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนจากกระบวนวิชาเอกบังคับเลือกแผน 2 จากหลักสูตร 2559 เป็นวิชาเอกเลือกในหลักสูตร 2564

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209464	ว.คอ. 464	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีซีเมนต์	1(0-3-0)	209464	ว.คอ. 464	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีซีเมนต์	1(0-3-0)	
	IC 464	Science and Technology of Cement Laboratory			IC 464	Science and Technology of Cement Laboratory		
<u>209466</u>	<u>ว.คอ. 466</u>	<u>ปฏิบัติการแก้วและอีนามัล</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>209466</u>	<u>ว.คอ. 466</u>	<u>ปฏิบัติการเทคโนโลยีแก้ว และอีนามัล</u>	<u>1(0-3-0)</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา เพื่อให้สอดคล้องและ เหมาะสมกับเนื้อหา ยิ่งขึ้น
	IC 466	Glass and Enamel Laboratory			IC 466	Glass and Enamel Technology Laboratory		
209471	ว.คอ. 471	การออกแบบโรงงานเคมี	3(3-0-6)	209471	ว.คอ. 471	การออกแบบโรงงานเคมี	3(3-0-6)	
	IC 471	Chemical Plant Design			IC 471	Chemical Plant Design		
<u>209483</u>	<u>ว.คอ. 483</u>	<u>เทคโนโลยีกระบวนการ ผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>209483</u>	<u>ว.คอ. 483</u>	<u>เทคโนโลยีกระบวนการ ผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</u>	<u>3(3-0-6)</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา ภาษาอังกฤษเพื่อให้ สอดคล้องกับภาษาไทย
-	IC 483	Polymer Process Technology	-		IC 483	Polymer Products Process Technology		
<u>209484</u>	<u>ว.คอ. 484</u>	<u>หัวข้อเลือกสรรทาง เทคโนโลยีพอลิเมอร์</u>	<u>3(3-0-6)</u>					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากขาดความ ทันสมัยและมีกระบวน วิชาอื่นที่มีความ ทันสมัยทดแทน
	IC 484	Selected Topics in Polymer Technology						



หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
209485	ว.คอ. 485	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ IC 485	1(0-3-0) Polymer Technology Laboratory	209485	ว.คอ. 485	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ IC 485	1(0-3-0) Polymer Technology Laboratory	
209486	ว.คอ. 486	เทคโนโลยีสิ่งทอ IC 486	3(3-0-6) Textile Technology	209486	ว.คอ. 486	เทคโนโลยีสิ่งทอ IC 486	3(3-0-6) Textile Technology	
<u>และกระบวนวิชาเคมีอุตสาหกรรม (ว.คอ.) อื่น ๆ ที่เปิดสอนเพิ่มทุกระดับ</u> <u>หรือเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้</u>				<u>หรือเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้</u>				
110332	ว.จ.อ. 332	การออกแบบผลิตภัณฑ์ DESN 332	3(2-2-5) Product Design	110332	ว.จ.อ. 332	การออกแบบผลิตภัณฑ์ DESN 332	3(2-2-5) Product Design	
<u>203211</u>	<u>ว.ค.ม. 211</u>	<u>เคมีอนินทรีย์ 1</u> <u>CHEM 211</u>	<u>2(2-0-4)</u> <u>-</u>	<u>203211</u>	<u>ว.ค.ม. 211</u>	<u>เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน</u> <u>CHEM 211</u>	<u>2(2-0-4)</u> <u>-</u>	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
203250	ว.ค.ม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม CHEM 250	3(3-0-6) Environmental Chemistry	203250	ว.ค.ม. 250	เคมีสิ่งแวดล้อม CHEM 250	3(3-0-6) Environmental Chemistry	

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
203315	ว.คม. 315	เคมีอนินทรีย์ 2	2(2-0-4)	203315	ว.คม. 315	สมมาตรและพันธะ	2(2-0-4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
-	CHEM 315	Inorganic Chemistry 2	-	-	CHEM 315	Symmetry and Bonding	-	
203316	ว.คม. 316	เคมีอนินทรีย์ 3	2(2-0-4)	203316	ว.คม. 316	เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก	2(2-0-4)	เปลี่ยนชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหายิ่งขึ้น
-	CHEM 316	Inorganic Chemistry 3	-	-	CHEM 316	Coordination and Organometallic Chemistry	-	
203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)	203318	ว.คม. 318	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1(0-3-0)	
	CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory			CHEM 318	Inorganic Chemistry Laboratory		
203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)	203323	ว.คม. 323	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)	
	CHEM 323	Physical Chemistry 3			CHEM 323	Physical Chemistry 3		
203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)	203324	ว.คม. 324	เคมีเชิงฟิสิกส์ 4	2(2-0-4)	
	CHEM 324	Physical Chemistry 4			CHEM 324	Physical Chemistry 4		
203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	203327	ว.คม. 327	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	
	CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2			CHEM 327	Physical Chemistry Laboratory 2		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
	203471 <u>ว.คม. 471</u> <u>สมบัติและการหา</u> <u>2(2-0-4)</u> <u>ลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์</u> <u>ลิเมอร์</u> CHEM 471 <u>Properties and</u> <u>Characterization of</u> <u>Polymeric Materials</u>	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกให้กับแผน 2 (หลักสูตร 2559 บรรจุ ไว้สำหรับแผน 1 เท่านั้น) เพื่อเพิ่ม ทางเลือกให้นักศึกษามี ความรู้ที่กว้างขวางต่อ การนำไปประยุกต์ใช้ใน งานด้านเคมี อุตสาหกรรมได้
	203474 <u>ว.คม. 474</u> <u>ปฏิกิริยาและการ</u> <u>2(2-0-4)</u> <u>สังเคราะห์พอลิเมอร์</u> CHEM 474 <u>Reactions and</u> <u>Synthesis Methods of</u> <u>Polymers</u>	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกให้กับแผน 2 (หลักสูตร 2559 บรรจุ ไว้สำหรับแผน 1 เท่านั้น) เพื่อเพิ่ม ทางเลือกให้นักศึกษามี ความรู้ที่กว้างขวางต่อ การนำไปประยุกต์ใช้ใน งานด้านเคมี อุตสาหกรรมได้

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
	203477 ว.คม. 477 <u>ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1</u> 1(0-3-0) CHEM 477 Polymer Chemistry Laboratory 1	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกให้กับแผน 2 (หลักสูตร 2559 บรรจุ ไว้สำหรับแผน 1 เท่านั้น) เพื่อเพิ่ม ทางเลือกให้นักศึกษามี ความรู้ที่กว้างขวางต่อ การนำไปประยุกต์ใช้ใน งานด้านเคมี อุตสาหกรรมได้
	203478 ว.คม. 478 <u>ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 2</u> 2(0-6-0) CHEM 478 Polymer Chemistry Laboratory 2	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกให้กับแผน 2 (หลักสูตร 2559 บรรจุ ไว้สำหรับแผน 1 เท่านั้น) เพื่อเพิ่ม ทางเลือกให้นักศึกษามี ความรู้ที่กว้างขวางต่อ การนำไปประยุกต์ใช้ใน งานด้านเคมี อุตสาหกรรมได้
206331 ว.คณ. 331 <u>แคลคูลัสขั้นสูง</u> 3(3-0-6) MATH 331 <u>Advanced Calculus</u>		ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากเป็นกระบวน วิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้น พัฒนาความรู้ที่

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
		ตอบสนองต่อการ ทำงานทางเคมี อุตสาหกรรมเท่าที่ควร
<u>206341</u> <u>ว.คณ. 341</u> <u>สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ</u> <u>3(3-0-6)</u>  <u>MATH 341</u> <u>Ordinary Differential</u> <u>Equations</u>		ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากเป็นกระบวน วิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้น พัฒนาความรู้ที่ ตอบสนองต่อการ ทำงานทางเคมี อุตสาหกรรมเท่าที่ควร
<u>206342</u> <u>ว.คณ. 342</u> <u>สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย</u> <u>3(3-0-6)</u>  <u>MATH 342</u> <u>Partial Differential</u> <u>Equations</u>		ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากเป็นกระบวน วิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้น พัฒนาความรู้ที่ ตอบสนองต่อการ ทำงานทางเคมี อุตสาหกรรมเท่าที่ควร
	<u>206355</u> <u>ว.คณ. 355</u> <u>วิธีเชิงตัวเลข</u> <u>3(3-0-6)</u>  <u>MATH 355</u> <u>Numerical Method</u>	เพิ่มกระบวนวิชาเอก เลือกให้กับแผน 2 (หลักสูตร 2559 บรรจุ ไว้สำหรับแผน 1 เท่านั้น) เพื่อเพิ่ม ทางเลือกให้นักศึกษามี ความรู้ที่กว้างขวางต่อ

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
								การนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านเคมี อุตสาหกรรมได้
208263	ว.สถ. 263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากมีกระบวน วิชา 208346 สถิติ สำหรับเคมี อุตสาหกรรม เป็น กระบวนวิชาแกนมี เนื้อหาที่เพียงพออยู่ แล้ว
	STAT 263	Elementary Statistics						
หรือ								
208264	ว.สถ. 264	หลักสถิติ	3(2-2-5)					ยกเลิกกระบวนวิชา เนื่องจากมีกระบวน วิชา 208346 สถิติ สำหรับเคมี อุตสาหกรรม เป็น กระบวนวิชาแกนมี เนื้อหาที่เพียงพออยู่ แล้ว
	STAT 264	Principles of Statistics						
208345	ว.สถ. 345	การควบคุมคุณภาพเชิง สถิติ	3(3-0-6)	208345	ว.สถ. 345	การควบคุมคุณภาพเชิง สถิติ	3(3-0-6)	
	STAT 345	Statistical Quality Control			STAT 345	Statistical Quality Control		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
208380	ว.สธ. 380	หลักเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยดำเนินงาน	3(3-0-6)					ปิดกระบวนวิชาไปเมื่อปีการศึกษา 2560 ภาคการศึกษา 1
-	STAT 380	Introduction to Operational Research	-					
210201	ว.วศ. 201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	210201	ว.วศ. 201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	
	MATS 201	Introduction to Materials Science			MATS 201	Introduction to Materials Science		
254181	วศ.ก. 181	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษาวิศวกรรม	2(1-3-2)	254181	วศ.ก. 181	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษาวิศวกรรม	2(1-3-2)	
	ME 181	Engineering Drawing for Non-Engineering Majors			ME 181	Engineering Drawing for Non-Engineering Majors		
254383	วศ.ก. 383	การอนุรักษ์พลังงาน	3(3-0-6)	254383	วศ.ก. 383	การอนุรักษ์พลังงาน	3(3-0-6)	
	ME 383	Energy Conservation			ME 383	Energy Conservation		
254483	วศ.ก. 483	ระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน	3(3-0-6)	254483	วศ.ก. 483	ระบบการเปลี่ยนรูปพลังงาน	3(3-0-6)	
	ME 483	Energy Conversion Systems			ME 483	Energy Conversion Systems		

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)				หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				เหตุผลในการปรับปรุง
256211	วศ.มร. 211	วิศวกรรมเหมืองแร่ เบื้องต้น	2(2-0-4)					ภาควิชาวิศวกรรม เหมืองแร่ไม่ได้จัดการ เรียนการสอนวิชานี้ แล้ว
-	MN 211	Introduction to Mining Engineering						
703244	บธ.กจ. 244	การจัดการการผลิตและ การดำเนินงาน	3(3-0-6)	703244	บธ.กจ. 244	การจัดการการผลิตและ การดำเนินงาน	3(3-0-6)	
	MGMT 244	Production and Operations Management			MGMT 244	Production and Operations Management		
751443	ศศ. 443	เศรษฐศาสตร์ อุตสาหกรรม	3(3-0-6)	751443	ศศ. 443	เศรษฐศาสตร์ อุตสาหกรรม	3(3-0-6)	
	ECON 443	Industrial Economics			ECON 443	Industrial Economics		
2.3	วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	2.3	วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	
				<u>นักศึกษาที่มีความประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</u>				
3.	หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	3.	หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	
	<u>เลือกเรียนจากกระบวนวิชานอกวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</u>							
4.	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร			4.	จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร			



หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559)	หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต	แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต	
แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต	แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต	

## 5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

## แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ชั้นปีที่ 1				ชั้นปีที่ 1			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1			ENGL 101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship			PG 104	Citizenship	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1			BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1			BIOL 103	Biology Laboratory 1	
<u>203111</u>	<u>ว.คม. 111</u>	<u>เคมี 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203103</u>	<u>ว.คม. 103</u>	<u>เคมีทั่วไป 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>
	CHEM 111	Chemistry 1			CHEM 103	General Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1			CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
<u>206111</u>	<u>ว.คณ. 111</u>	<u>แคลคูลัส 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>206115</u>	<u>ว.คณ. 115</u>	<u>แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์</u>	<u>3(2-2-5)</u>
	MATH 111	Calculus 1			MATH 115	ธรรมชาติ 1 (Calculus for Natural Science 1)	
		<b>รวม</b>	<b>17</b>			<b>รวม</b>	<b>17</b>
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2			ENGL 102	Fundamental English 2	
<u>203113</u>	<u>ว.คม. 113</u>	<u>เคมี 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203104</u>	<u>ว.คม. 104</u>	<u>เคมีทั่วไป 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>
	CHEM 113	Chemistry 2			CHEM 104	General Chemistry 2	
<u>203117</u>	<u>ว.คม. 117</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203108</u>	<u>ว.คม. 108</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2			CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
<u>206112</u>	<u>ว.คณ. 112</u>	<u>แคลคูลัส 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>206116</u>	<u>ว.คณ. 116</u>	<u>แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์</u>	<u>3(2-2-5)</u>
	MATH 112	Calculus 2			MATH 116	ธรรมชาติ 2 (Calculus for Natural Science 2)	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1			PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1			PHYS 187	Physics 1	

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
204100	ว.คพ. 100 CS 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิต สมัยใหม่ Information Technology and Modern Life วิชาเลือกเสรี (Free Elective)	3(3-0-6) 3	204100	ว.คพ. 100 CS 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิต สมัยใหม่ Information Technology and Modern Life วิชาเลือกเสรี (Free Electives)	3(3-0-6) 3
		<b>รวม</b>	<b>20</b>			<b>รวม</b>	<b>20</b>
<b>ชั้นปีที่ 2</b>				<b>ชั้นปีที่ 2</b>			
<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>
001201	ม.อ. 201 ENGL 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการ เขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)	001201	ม.อ. 201 ENGL 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการ เขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)
203203	ว.คม. 203 CHEM 203	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)	203203	ว.คม. 203 CHEM 203	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)
203207	ว.คม. 207 CHEM 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	203207	ว.คม. 207 CHEM 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203235	ว.คม. 235 CHEM 235	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)	203235	ว.คม. 235 CHEM 235	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)
203288	ว.คม. 288 CHEM 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	203288	ว.คม. 288 CHEM 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
209201	ว.คอ. 201 IC 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี Chemical Stoichiometry	3(3-0-6)	209201	ว.คอ. 201 IC 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี Chemical Stoichiometry	3(3-0-6)
209251	ว.คอ. 251 IC 251	เซรามิกเบื้องต้น Introduction to Ceramics	2(2-0-4)	209251	ว.คอ. 251 IC 251	เซรามิกเบื้องต้น Introduction to Ceramics	2(2-0-4)
201190	ว.วท. 190 SC 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)	201190	ว.วท. 190 SC 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การ แก้ปัญหาและการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)
201111	ว.วท. 111 SC 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science	3(3-0-6)	201111	ว.วท. 111 SC 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science	3(3-0-6)
		<b>รวม</b>	<b>22</b>			<b>รวม</b>	<b>22</b>

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบท วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบท วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context			ENGL 225	English in Science and Technology Context	
203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	CHEM 222	Physical Chemistry 1			CHEM 222	Physical Chemistry 1	
203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1			CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1	
209270	ว.คอ. 270	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของ เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	209270	ว.คอ. 270	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของ เคมีอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IC 270	Transport Phenomena of Industrial Chemistry			IC 270	Transport Phenomena of Industrial Chemistry	
209271	ว.คอ. 271	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 1	3(3-0-6)	209271	ว.คอ. 271	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 1	3(3-0-6)
	IC 271	Unit Operations of Industrial Chemistry 1			IC 271	Unit Operations of Industrial Chemistry 1	
209272	ว.คอ. 272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการ ของเคมีอุตสาหกรรม 1	1(0-3-0)	209272	ว.คอ. 272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 1	1(0-3-0)
	IC 272	Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1			IC 272	Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	
		วิชาเอกเลือก	3			วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective				Major Elective	
		วิชาเลือกเสรี	3			วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective				Free Elective	
		รวม	20			รวม	20
ชั้นปีที่ 3				ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)	203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis			CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
203337	ว.คม. 337 CHEM 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)	203337	ว.คม. 337 CHEM 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)
209301	ว.คอ. 301 IC 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)	209301	ว.คอ. 301 IC 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)
209302	ว.คอ. 302 IC 302	ปฏิบัติการเคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	209302	ว.คอ. 302 IC 302	ปฏิบัติการเคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
209303	ว.คอ. 303 IC 303	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอุตสาหกรรม Characterization of Industrial Materials	3(3-0-6)	209303	ว.คอ. 303 IC 303	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุอุตสาหกรรม Characterization of Industrial Materials	3(3-0-6)
209375	ว.คอ. 375 IC 375	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry 2	3(3-0-6)	209375	ว.คอ. 375 IC 375	หน่วยปฏิบัติการของเคมีอุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry 2	3(3-0-6)
253303	ว.ศ.ส. 303 ENV 303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)	253303	ว.ศ.ส. 303 ENV 303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)
		<b>รวม</b>	<b>17</b>			<b>รวม</b>	<b>17</b>
<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) (General Education Electives)	3			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา) (General Education Electives)	3
				204102	ว.คพ. 102 CS 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
208346	ว.สถ. 346 STAT 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Statistics for Industrial Chemistry	4(3-3-6)	208346	ว.สถ. 346 STAT 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Statistics for Industrial Chemistry	4(3-3-6)
209370	ว.คอ. 370 IC 370	เคมีจลน์และการออกแบบ เครื่องปฏิกรณ์เคมี Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design	3(3-0-6)	209370	ว.คอ. 370 IC 370	เคมีจลน์และการออกแบบ เครื่องปฏิกรณ์เคมี Kinetic Chemistry and Chemical Reactor Design	3(3-0-6)
209376	ว.คอ. 376 IC 376	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 3 Unit Operations of Industrial Chemistry 3	3(3-0-6)	209376	ว.คอ. 376 IC 376	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 3 Unit Operations of Industrial Chemistry 3	3(3-0-6)
209377	ว.คอ. 377 IC 377	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการ ของเคมีอุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	209377	ว.คอ. 377 IC 377	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 2 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
255323	ว.ศ.อ. 323 IE 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)	255323	ว.ศ.อ. 323 IE 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)
		<b>รวม</b>	<b><u>17</u></b>			<b>รวม</b>	<b><u>20</u></b>

## แผนการศึกษาแบบปกติ

## แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
209493	ว.คอ. 493	การฝึกงานในโรงงาน	2(0-12-0)	209493	ว.คอ. 493	การฝึกงานในโรงงาน	2(0-12-0)
	IC 493	Industrial Chemistry Training			IC 493	Industrial Chemistry Training	
				209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)
					IC 498	Seminar in Industrial Chemistry	
		วิชาเอกเลือก	1			วิชาเอกเลือก	1
		Major Elective				Major Elective	
		วิชาเอกเลือกระดับ 400	6			วิชาเอกเลือกระดับ 400	6
		Major Elective in 400 Level Course				Major Elective in 400 Level Course	
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3
		(General Education Electives)				(General Education Electives)	
		<b>รวม</b>	<b>12</b>			<b>รวม</b>	<b>13</b>
ภาคการศึกษาที่ 2				ภาคการศึกษาที่ 2			
209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)				
	IC 498	Seminar in Industrial Chemistry					
209497	ว.คอ. 497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)	209497	ว.คอ. 497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)
	IC 497	Special Problems in Industrial Chemistry			IC 497	Special Problems in Industrial Chemistry	
		วิชาเอกเลือกระดับ 400	5			วิชาเอกเลือกระดับ 400	5
		Major Elective in 400 Level Course				(Major Elective in 400 Level Course)	
		<b>รวม</b>	<b>10</b>			<b>รวม</b>	<b>9</b>

## แผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา

แผน 1 เคมีอุตสาหกรรมทั่วไป  
ชั้นปีที่ 4

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)	209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)
	IC 498	Seminar in Industrial Chemistry			IC 498	Seminar in Industrial Chemistry	
		วิชาเอกเลือก	1			วิชาเอกเลือก	1
		Major Elective				Major Elective	
		วิชาเอกเลือกระดับ 400	11			วิชาเอกเลือกระดับ 400	11
		Major Elective in 400 Level Course				Major Elective in 400 Level Course	
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3
		(General Education Electives)				(General Education Electives)	
		<b>รวม</b>	<b>16</b>			<b>รวม</b>	<b>16</b>
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
209494	ว.คอ. 494	สหกิจศึกษา	6	209494	ว.คอ. 494	สหกิจศึกษา	6
	IC 494	Cooperative Education			IC 494	Cooperative Education	
		<b>รวม</b>	<b>6</b>			<b>รวม</b>	<b>6</b>



## แผน 2 วิทยาศาสตร์ชิลิเกตและเทคโนโลยี

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ชั้นปีที่ 1				ชั้นปีที่ 1			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1			ENGL 101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship			PG 104	Citizenship	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1			BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1			BIOL 103	Biology Laboratory 1	
<u>203111</u>	<u>ว.คม. 111</u>	<u>เคมี 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203103</u>	<u>ว.คม. 103</u>	<u>เคมีทั่วไป 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>
	<u>CHEM 111</u>	<u>Chemistry 1</u>			<u>CHEM 103</u>	<u>General Chemistry 1</u>	
<u>203115</u>	<u>ว.คม. 115</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203107</u>	<u>ว.คม. 107</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>
	<u>CHEM 115</u>	<u>Chemistry Laboratory 1</u>			<u>CHEM 107</u>	<u>General Chemistry Laboratory 1</u>	
<u>206111</u>	<u>ว.คณ. 111</u>	<u>แคลคูลัส 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>206115</u>	<u>ว.คณ. 115</u>	<u>แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์</u>	<u>3(2-2-5)</u>
	<u>MATH 111</u>	<u>Calculus 1</u>			<u>MATH 115</u>	<u>ธรรมชาติ 1</u>	
						<u>Calculus for Natural Science 1</u>	
		<b>รวม</b>	<b>17</b>			<b>รวม</b>	<b>17</b>
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2			ENGL 102	Fundamental English 2	
<u>203113</u>	<u>ว.คม. 113</u>	<u>เคมี 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203104</u>	<u>ว.คม. 104</u>	<u>เคมีทั่วไป 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>
	<u>CHEM 113</u>	<u>Chemistry 2</u>			<u>CHEM 104</u>	<u>General Chemistry 2</u>	
<u>203117</u>	<u>ว.คม. 117</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203108</u>	<u>ว.คม. 108</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>
	<u>CHEM 117</u>	<u>Chemistry Laboratory 2</u>			<u>CHEM 108</u>	<u>General Chemistry Laboratory 2</u>	
<u>206112</u>	<u>ว.คณ. 112</u>	<u>แคลคูลัส 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>206116</u>	<u>ว.คณ. 116</u>	<u>แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์</u>	<u>3(2-2-5)</u>
	<u>MATH 112</u>	<u>Calculus 2</u>			<u>MATH 116</u>	<u>ธรรมชาติ 2</u>	
						<u>Calculus for Natural Science 2</u>	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1			PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1			PHYS 187	Physics 1	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life			CS 100	Information Technology and Modern Life	
		วิชาเลือกเสรี (Free Elective)	3			วิชาเลือกเสรี (Free Electives)	3

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
		รวม	20			รวม	20
		ชั้นปีที่ 2				ชั้นปีที่ 2	
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing			ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry			CHEM 235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)	203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory			CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
209201	ว.คอ. 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3(3-0-6)	209201	ว.คอ. 201	ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี	3(3-0-6)
	IC 201	Chemical Stoichiometry			IC 201	Chemical Stoichiometry	
209251	ว.คอ. 251	เซรามิกเบื้องต้น	2(2-0-4)	209251	ว.คอ. 251	เซรามิกเบื้องต้น	2(2-0-4)
	IC 251	Introduction to Ceramics			IC 251	Introduction to Ceramics	
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication			SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 111	The World of Science			SC 111	The World of Science	
		รวม	18			รวม	18
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context			ENGL 225	English in Science and Technology Context	
203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	203222	ว.คม. 222	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	CHEM 222	Physical Chemistry 1			CHEM 222	Physical Chemistry 1	
203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	203228	ว.คม. 228	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1			CHEM 228	Physical Chemistry Laboratory 1	
209253	ว.คอ. 253	การผลิตเครื่องเคลือบดินเผา	2(2-0-4)				
	IC 253	Production of Pottery					

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
				209254	ว.คอ. 254 IC 254	กระบวนการผลิตเซรามิกดั้งเดิมใน อุตสาหกรรม Production of Conventional Ceramics in Industry	3(3-0-6)
209263	ว.คอ. 263 IC 263	ปฏิบัติการเครื่องเคลือบดินเผา Pottery Laboratory	1(0-3-0)				
209271	ว.คอ. 271 IC 271	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry 1	3(3-0-6)	209271	ว.คอ. 271 IC 271	หน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry 1	3(3-0-6)
209272	ว.คอ. 272 IC 272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	209272	ว.คอ. 272 IC 272	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการของ เคมีอุตสาหกรรม 1 Unit Operations of Industrial Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
		วิชาเอกเลือก Major Elective	3			วิชาเอกเลือก Major Elective	3
		วิชาเลือกเสรี Free Elective	3			วิชาเลือกเสรี Free Elective	3
		<b>รวม</b>	<b>20</b>			<b>รวม</b>	<b>20</b>
		<b>ชั้นปีที่ 3</b>				<b>ชั้นปีที่ 3</b>	
<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>
203331	ว.คม. 331 CHEM 331	การวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)	203331	ว.คม. 331 CHEM 331	การวิเคราะห์ทางเคมี ด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)
203337	ว.คม. 337 CHEM 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)	203337	ว.คม. 337 CHEM 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วย เครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)
209301	ว.คอ. 301 IC 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)	209301	ว.คอ. 301 IC 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)
209302	ว.คอ. 302 IC 302	ปฏิบัติการเคมีกระบวนการ อุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	209302	ว.คอ. 302 IC 302	ปฏิบัติการเคมีกระบวนการ อุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
209303	ว.คอ. 303 IC 303	การหาลักษณะเฉพาะของ วัสดุอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	209303	ว.คอ. 303 IC 303	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ อุตสาหกรรม	3(3-0-6)

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
209351	ว.คอ. 351 IC 351	Characterization of Industrial Materials วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science 1	2(2-0-4)	209351	ว.คอ. 351 IC 351	Characterization of Industrial Materials วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science 1	2(2-0-4)
209358	ว.คอ. 358 IC 358	เทคโนโลยีการอบแห้งและการ เผาในกระบวนการผลิตเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing	2(2-0-4)	209358	ว.คอ.358 IC 358	เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผา ในกระบวนการผลิตเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing	2(2-0-4)
209361	ว.คอ. 361 IC 361	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science Laboratory 1	1(0-3-0)	209361	ว.คอ. 361 IC 361	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 1 Silicate Science Laboratory 1	1(0-3-0)
209368	ว.คอ. 368 IC 368	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการอบแห้ง และเผาในกระบวนการผลิตเซรา มิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing Laboratory	1(0-3-0)	209368	ว.คอ.368 IC 368	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการอบแห้ง และเผาในกระบวนการผลิตเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic Processing Laboratory	1(0-3-0)
253303	ว.ศ.ส. 303 ENV 303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความ ปลอดภัยในอุตสาหกรรม Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)	253303	ว.ศ.ส. 303 ENV 303	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความ ปลอดภัยในอุตสาหกรรม Environmental and Safety Management in Industry	3(3-0-6)
		<b>รวม</b>	<b>20</b>			<b>รวม</b>	<b>20</b>
<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่ม วิชา) General Education Electives	3			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่ม วิชา) General Education Electives	3
				<u>204102</u>	<u>ว.คพ. 102</u> <u>CS 102</u>	<u>การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การ</u> <u>สำรวจด้านเทคนิคและการ</u> <u>ประยุกต์</u> <u>Intelligent Data Analysis:</u> <u>Survey of Techniques and</u> <u>Applications</u>	<u>3(2-2-5)</u>
208346	ว.สถ. 346 STAT 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Statistics for Industrial Chemistry	4(3-3-6)	208346	ว.สถ. 346 STAT 346	สถิติสำหรับเคมีอุตสาหกรรม Statistics for Industrial Chemistry	4(3-3-6)
209352	ว.คอ. 352	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	2(2-0-4)	209352	ว.คอ. 352	วิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	2(2-0-4)

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
209362	ว.คอ. 362	Silicate Science 2 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	1(0-3-0)	209362	ว.คอ. 362	Silicate Science 2 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ซิลิเกต 2	1(0-3-0)
	IC 362	Silicate Science Laboratory 2			IC 362	Silicate Science Laboratory 2	
209451	ว.คอ. 451	เทคโนโลยีซิลิเกต	2(2-0-4)	209455	ว.คอ.455	เทคโนโลยีเคลือบและสีเซรามิก	2(2-0-4)
	IC 451	Silicate Technology			IC 455	Glaze Technology and Ceramic Pigment	
209453	ว.คอ. 453	วัสดุทนไฟ	2(2-0-4)	209457	ว.คอ.457	การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและ	3(3-0-6)
	IC 453	Refractory			IC 457	คุณภาพของผลิตภัณฑ์เซรามิก	
						Production Efficiency and Quality Enhancement of Ceramic Products	
209461	ว.คอ. 461	ปฏิบัติการเทคโนโลยีซิลิเกต	1(0-3-0)	209465	ว.คอ.465	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเคลือบและสี	1(0-3-0)
	IC 461	Silicate Technology Laboratory			IC 465	เซรามิก	
						Glaze Technology and Ceramic Pigment Laboratory	
209463	ว.คอ. 463	ปฏิบัติการวัสดุทนไฟ	1(0-3-0)				
	IC 463	Refractory Laboratory					
255323	วศ.อ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)	255323	วศ.อ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IE 323	Introduction to Quality Assurance			IE 323	Introduction to Quality Assurance	
		<b>รวม</b>	<b>19</b>			<b>รวม</b>	<b>22</b>

**แผนการศึกษาแบบปกติ**  
**แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี**

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
209493	ว.คอ. 493	การฝึกงานในโรงงาน	2(0-12-0)	209493	ว.คอ. 493	การฝึกงานในโรงงาน	2(0-12-0)
	IC 493	Industrial Chemistry Training			IC 493	Industrial Chemistry Training	
				209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)
					IC 498	Seminar in Industrial Chemistry	
		วิชาเอกเลือก	3			วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective				Major Elective	
		วิชาเอกเลือกระดับ 400	3			วิชาเอกเลือกระดับ 400	3
		Major Elective in 400 Level Course				Major Elective in 400 Level Course	
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3
		General Education Electives				General Education Electives	
		<b>รวม</b>	<b>11</b>			<b>รวม</b>	<b>12</b>
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)				
	IC 498	Seminar in Industrial Chemistry					
209497	ว.คอ. 497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)	209497	ว.คอ. 497	ปัญหาพิเศษทางเคมีอุตสาหกรรม	4(0-12-0)
	IC 497	Special Problems in Industrial Chemistry			IC 497	Special Problems in Industrial Chemistry	
		วิชาเอกเลือก	3			วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective				Major Elective	
		วิชาเอกเลือกระดับ 400	3			วิชาเอกเลือกระดับ 400	3
		Major Elective in 400 Level Course				Major Elective in 400 Level Course	
		<b>รวม</b>	<b>11</b>			<b>รวม</b>	<b>10</b>

## แผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา

### แผน 2 วิทยาศาสตร์ซิติเกตและเทคโนโลยี

แผนการศึกษาเดิม (พ.ศ. 2559)				แผนการศึกษาใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>
209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)	209498	ว.คอ. 498	สัมมนาเคมีอุตสาหกรรม	1(1-0-2)
	IC 498	Seminar in Industrial Chemistry			IC 498	Seminar in Industrial Chemistry	
		วิชาเอกเลือก	6			วิชาเอกเลือก	6
		Major Elective				Major Elective	
		วิชาเอกเลือกระดับ 400	6			วิชาเอกเลือกระดับ 400	6
		Major Elective in 400 Level Course				Major Elective in 400 Level Course	
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3			วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3
		General Education Electives				General Education Electives	
		<b>รวม</b>	<b>16</b>			<b>รวม</b>	<b>16</b>
<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>
209494	ว.คอ. 494	สหกิจศึกษา	6	209494	ว.คอ. 494	สหกิจศึกษา	6
	IC 494	Cooperative Education			IC 494	Cooperative Education	
		<b>รวม</b>	<b>6</b>			<b>รวม</b>	<b>6</b>

## 6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

### ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รวมทั้งมีมาตรฐานและคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕(๓) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และโดยข้อเสนอแนะของสภาวิชาการ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป แต่ไม่ใช้บังคับกับ

๒.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เภสัชศาสตรบัณฑิต สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิตเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์

๒.๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ที่มีความกล่าวไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับความในข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับฉบับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานวิชาการที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาในสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



๒

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรองมาตรฐานการศึกษา

ข้อ ๕ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และไม่เป็นโรคหรือภาวะอันเป็นอุปสรรคในการศึกษา

๕.๒ นักศึกษาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕.๑ และได้ศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๕.๓ นักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่คณะหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การสอบคัดเลือกหรือการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษาเป็นคราว ๆ ไป ตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๖.๒ มหาวิทยาลัยอาจสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นนักศึกษาตามนโยบายของสภามหาวิทยาลัยหรือรัฐบาล

ข้อ ๗ ประเภทของนักศึกษา

๗.๑ นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่งมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรที่เรียนเต็มเวลา

๗.๒ นักศึกษาสมทบ หมายถึง นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือทำการวิจัย โดยไม่มีสิทธิ์รับปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การรับโอนนักศึกษา

๘.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เข้าเป็นนักศึกษาได้โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีกระบวนวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม เทียบได้กับกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนการศึกษาของสาขาวิชาที่จะรับโอนมาโดยได้เป็นหน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยของกระบวนวิชาที่เทียบโอนทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำความตามข้อ ๙ มาใช้โดยอนุโลม

ทั้งนี้ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตที่เรียนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกิน ๒ เท่าของแผนการศึกษา โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด และติดต่อขอให้สถาบันอุดมศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียน และรายละเอียดเนื้อหากระบวนวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะโอนมาเรียน

(๓) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับโอนโดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชา หรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ จำนวนรับนักศึกษาและการรับโอนให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่คณะหรือสาขาวิชาประกาศไว้

๔.๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การโอนและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ

๙.๑ การโอนหน่วยกิตกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัยหรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๙.๒ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาโอน หรือเทียบโอนกระบวนวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๙.๓ กระบวนวิชาที่จะเทียบโอนหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาได้ ต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกันกับกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัย และจะต้องมีผลการเรียนเทียบได้ไม่ต่ำกว่าอักษรลำดับชั้น C หรือ S หรือ CX ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีกระบวนวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียน หรืออักษรลำดับชั้น CE, CP, CS และ CT ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๙.๔ กระบวนวิชาที่จะโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตได้ ต้องเป็นกระบวนวิชาเดิมที่เคยศึกษาไว้ไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้น กระบวนวิชาที่ได้รับการอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนเป็นอักษรลำดับชั้น CX

อักษรลำดับชั้น C, S, CE, CP, CS, CT และ CX มีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

ข้อ ๑๐ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๑๐.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับนักศึกษาตามความเห็นชอบของคณะ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศที่คณะกำหนด

๔

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) กระทบวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ กระทบวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(๒) การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกและผู้ที่ได้รับคัดเลือกตามข้อ ๖ ข้อ ๘ และข้อ ๑๐ ให้รายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยหลักฐานต่างๆ ตามวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะแล้ว สามารถรับรองตนเองได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ปกครองรับรอง

๑๑.๒ ผู้ที่ไม่มารายงานตัวภายใน ๑๐ วันทำการ นับจากวันสุดท้ายที่กำหนดให้รายงานตัว ถือว่าสละสิทธิ์การเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษาที่มีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้คณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขาวิชานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายกระทบวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และ การศึกษาตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับจำนวนหน่วยกิตและปริมาณการเรียนรู้ของแต่ละกระทบวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ มหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค หรือระบบหน่วยการศึกษา (module)

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษาออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาภาคการศึกษาละ ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ โดยจัดจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละกระบวนวิชา ให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ทั้งนี้ อาจมีภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาบังคับ สำหรับหลักสูตรที่กำหนดแผนการศึกษาในภาคฤดูร้อน

ในกรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใดประกอบด้วยกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อนเพื่อการฝึกงาน หรือฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา หรือโครงการ หรือกรณีศึกษา การบริหารและการจัดการกระบวนวิชานั้น ไม่ถือเป็นการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่ให้ถือเสมือนว่าเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยมีปริมาณการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง และจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิต บ่งถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละกระบวนวิชา การกำหนดหน่วยกิตกระบวนวิชาให้เทียบเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค ดังนี้

(๑) การเรียนการสอนภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปราย ปัญหา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๒) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๓๐-๔๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึก ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๕) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๑๒.๓ (๑), (๒), (๓) และ (๔) ได้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกปฏิบัติ หรือการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณการเรียนรู้ตามหน่วยกิตที่เหมาะสม

๖

๑๒.๔ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับการลงทะเบียนบางกระบวนวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนกระบวนวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๕ กระบวนวิชาหนึ่ง ๆ มีรหัสกระบวนวิชา และชื่อกระบวนวิชากำกับไว้

๑๒.๖ รหัสกระบวนวิชาประกอบด้วยชื่อย่อของสาขาวิชาไม่เกิน ๔ ตัวอักษร และเลขประจำกระบวนวิชา ซึ่งประกอบด้วยเลข ๓ หลัก โดยเลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา ดังนี้

“๑๐๐-๒๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“๓๐๐-๕๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับสูง

๑๒.๗ ในกรณีที่ปิดสอนกระบวนวิชาใด ๆ ให้คณะตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีนักศึกษาตกค้างที่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้น และให้คงรหัสกระบวนวิชานั้นไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ ปี

ข้อ ๑๓ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๓.๑ หลักสูตรสาขาวิชาเพื่อปริญญาตรี ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หรือตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอคณบดีพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะนำแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

๓/

(๔) ภาควิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า หรือเคยได้อักษรลำดับชั้น S, CE, CP, CS, CT และ CX จะลงทะเบียนภาควิชาที่นั้นหรือภาควิชาที่มีเนื้อหาเทียบเท่ากันซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนซ้ำให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในภาควิชาใดในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนภาควิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) ภาควิชาใดที่ได้อักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนภาควิชาที่นั้นซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนภาควิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนภาควิชา ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนภาควิชาได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๘) การลงทะเบียนภาควิชาสหกิจศึกษา หรือภาควิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชานั้น

(๙) ในกรณีนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาอาจลงทะเบียนเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ หรือเกินกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษาภาควิชาใด ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ หากอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชาที่ภาควิชาที่นั้นสังกัดยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาจะได้รับอักษรลำดับชั้น V

หากนักศึกษาลงทะเบียนภาควิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้นหรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ภาควิชาใดที่นักศึกษาเคยลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนภาควิชาที่นั้นซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนภาควิชาที่นั้นซ้ำ ให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และภาควิชาที่นั้นเป็นภาควิชาที่อยู่ในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และภาควิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้อักษรลำดับชั้น W

๘

(๑๒) กรณีที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และประสงค์จะขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแกเป็นอักษรลำดับชั้นที่สมบูรณ์ แต่ไม่ประสงค์จะลงทะเบียนกระบวนวิชาอื่นให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้นมีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

๑๔.๒ การลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาใด ๆ แต่ในภาคการศึกษานั้นประสงค์จะใช้บริการของมหาวิทยาลัยในการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมอื่นใด ให้ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมเพื่อใช้บริการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๓ การลงทะเบียนของนักศึกษาสมทบ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ การเพิ่มและการถอนกระบวนวิชา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาจะไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่าการศึกษากระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาให้มีสิทธิ์นั้น

ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U เว้นแต่ได้ถอนกระบวนวิชาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๖.๓ มหาวิทยาลัยใช้อักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่การวัดประเมินผลยังไม่สิ้นสุด

๑๖.๔ อักษรลำดับชั้น ความหมาย และค่าลำดับชั้น

(๑) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	๓.๕๐
B	ดี (GOOD)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	๒.๕๐
C	พอใช้ (FAIR)	๒.๐๐
D+	อ่อน (POOR)	๑.๕๐

๙

D	อ่อนมาก (VERY POOR)	๑.๐๐
F	ตก (FAILED)	๐.๐๐

(๒) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	เข้าร่วมศึกษา (VISITING)
W	ถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่ จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ (CREDITS FROM TRAINING)
CX	หน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)

(๓) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

๑๖.๕ อักษรลำดับชั้น I แสดงว่านักศึกษาไม่สามารถเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยนักศึกษาต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผลความจำเป็น ทั้งนี้ การให้อักษรลำดับชั้น I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

นักศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษรลำดับชั้น I ให้สมบูรณ์ ภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ของภาคการศึกษาปกติหรือภาคฤดูร้อนถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น I เป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U



อนึ่ง ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใด อักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า ครอบวนวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยให้ใช้เฉพาะ ครอบวนวิชาฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ ไม่เกินวันส่งผลการศึกษาของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนนครอบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าว นักศึกษายังไม่ได้รับการวัดและประเมินผลอักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนนครอบวนวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในครอบวนวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในครอบวนวิชานั้น อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น V เป็น W

๑๖.๘ อักษรลำดับชั้น W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๑)
- (๒) การเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ตามข้อ ๑๖.๗
- (๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) นักศึกษาลาออกก่อนวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น หรือตายก่อนการวัดประเมินผลครั้งสุดท้าย
- (๕) นักศึกษาถอนนครอบวนวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนนครอบวนวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- (๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนนครอบวนวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนนครอบวนวิชา
- (๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับนครอบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

## ๑๑

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๑๖.๑๑ อักษรลำดับชั้น CX ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการยกเว้นการเรียน

๑๖.๑๒ อักษรลำดับชั้น S, U, I, P, V, W, CE, CP, CS, CT และ CX จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย (Grade Point Average, GPA)

๑๖.๑๓ การนับหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๑) กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้อักษรลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้นกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิตและค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

๑๖.๑๕ การคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าลำดับชั้นของแต่ละกระบวนวิชา ตามข้อ ๑๖.๑๔ มารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของจำนวนหน่วยกิตของกระบวนวิชาที่มีการวัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้นทั้งหมด ในการหารนี้ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ในกรณีที่ทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่าตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดค่าทศนิยมตำแหน่งที่ ๒ ขึ้น

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่แต่ละหลักสูตรสาขาวิชากำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขาวิชานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎีและ/หรือภาคปฏิบัติเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

## ๑๒

๑๖.๑๘ ในกรณีที่มีการร้องเรียน หรือปรากฏข้อมูลว่า การให้อักษรลำดับชั้นใน กระบวนวิชาใดไม่ถูกต้อง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ หรือไม่เหมาะสม ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อทำการสืบสวนหาข้อเท็จจริงในกรณีดังกล่าว และให้อธิการบดีมี อำนาจสั่งการตามที่เห็นสมควร

## ข้อ ๑๗/ การลา

## ๑๗.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๓ วันขึ้นไป ให้ยื่นคำร้องพร้อม ด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือจากสถานพยาบาลเอกชน

## ๑๗.๒ การลากิจ

นักศึกษาผู้ใดมีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นใบลา ล่วงหน้าได้ ให้ยื่นในวันแรกที่กลับเข้าชั้นเรียน

## ๑๗.๓ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องขอลาพักการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้ลงทะเบียน กระบวนวิชา หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือลงทะเบียนไม่สมบูรณ์ หรือถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนโดยไม่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบของ มหาวิทยาลัย ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติที่ประสงค์จะลาพักการศึกษา พร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็น นักศึกษา สามารถลาพักการศึกษาได้โดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้า หน่วยงานต้นสังกัด

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย

## ๑๗.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอลาออกต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย พร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อ

## พิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถลาออกโดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

ขั้นตอนการยื่นใบลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

## ข้อ ๑๘ การย้ายสาขาวิชา

๑๘.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของคณะนั้น

๑๘.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาได้ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาตามที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาเดิมที่สังกัด และได้รับหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิตโดยไม่นับรวมกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น V

(๒) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา และคณบดีคณะเดิม

(๓) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของสาขาวิชาและคณะที่จะรับย้ายไปสังกัดพิจารณาอนุมัติ

(๕) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวใหม่แล้ว

๑๘.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ให้ดำเนินการตามเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

๑๘.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

## ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

## ๑๔

นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา ดังกรณีต่อไปนี้

๑๙.๑ นักศึกษาที่ลาพักการศึกษา

๑๙.๒ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา

๑๙.๓ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และไม่ประสงค์จะลงทะเบียน  
กระบวนวิชาใดๆ หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสถานภาพนักศึกษาด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๒๐.๑ ตาย

๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษา

๒๐.๔ เป็นผู้ที่ไม่ได้รักษาสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ ๑๙

๒๐.๕ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามข้อ ๕

๒๐.๖ ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมิได้  
ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจาก  
วันเปิดภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด  
ความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา  
ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสอง  
เท่าของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียน  
เป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการ  
ศึกษาสุดท้าย

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(๑) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม  
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

(๒) เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม  
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

(๓) เมื่อเรียนมาแล้วสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม  
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕ ติดต่อกันถึงสองภาคการศึกษาปกติ

(๔) เมื่อได้เคยลงทะเบียนกระบวนวิชาเรียนและได้รับการโอนหรือเทียบ  
โอนหน่วยกิต โดยได้รับอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น รวมทั้งอักษรลำดับชั้น S, U, V, CE, CP, CS,

๑๕

CT และ CX มาแล้วถึง ๒๕๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๔ ปี และ ๓๐๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๕ ปี ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๒.๐๐

ทั้งนี้ ไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

๒๐.๑๐ ได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ข้อ ๒๑ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๒๑.๑ ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อคณะและสำนักทะเบียนและประมวลผล ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชาครบตามหลักสูตรแล้ว และไม่ได้ยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัยและยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปที่ประสงค์จะสำเร็จการศึกษา

๒๑.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องผ่านเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P

(๒) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๔ ปี หรือ ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๕ ปี

สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน

(๓) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอกไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันการศึกษาอื่น

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่น้อย ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง หรือมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรืออักษรลำดับชั้น U ในกระบวนวิชาใด

(๓) ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๔) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสาขาวิชาเดิม และสาขาวิชาใหม่ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่

(๕) สำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิต หรือได้รับการยกเว้นการเรียนโดยได้รับอักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, CT, CX ต้องมีจำนวนการโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิตหรือการยกเว้นหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัย รวมไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิต และไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใด ทั้งในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและในมหาวิทยาลัย

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีความสอดคล้องดังนี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกสั่งพักการศึกษา เพราะกระทำผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้คณะเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๕

๒๒.๒ เกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เว้นแต่การลงทะเบียนกระบวนวิชาน้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชาในปีการศึกษานั้น

ทั้งนี้ การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาเหล่านั้นต้องสิ้นสุด และต้องไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในปีการศึกษานั้น และต้องมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้น ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไปในสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น



๑๘

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดี เฉพาะกรณีที่มีการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาในปีการศึกษานั้นไปแล้วเสร็จอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนเหล่านั้นสิ้นสุดลง ให้ศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี เพื่อพิจารณาให้เกียรติบัตร รางวัลเรียนดีประจำปีแก่ตนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้งดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่มีได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

*ในน วิมลนที*

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่