



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

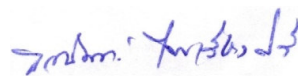
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2563 เมื่อวันที่ 16 เดือนกันยายน พ.ศ. 2563



(ศาสตราจารย์ ดร.ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2563

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 : ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	6
หมวดที่ 3 : ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	8
หมวดที่ 4 : ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	33
หมวดที่ 5 : หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	51
หมวดที่ 6 : การพัฒนาอาจารย์	53
หมวดที่ 7 : การประกันคุณภาพหลักสูตร	54
หมวดที่ 8 : การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	57
ภาคผนวก	
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา	58
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	83
3. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร	84
4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง	121
5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่	138
6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561	142

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Materials Science

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)
: ชื่อย่อ วท.บ. (วัสดุศาสตร์)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Materials Science)
: ชื่อย่อ B.S. (Materials Science)

3. วิชาเอก -ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน 1 (เน้นการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา) ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

แผน 2 (เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษา) ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

ปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

- ☒ ภาษาไทย
☐ ภาษาต่างประเทศ ...(ระบุภาษา)...
☐ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.4 การรับผู้เข้าศึกษา

- ☐ รับเฉพาะนักศึกษาไทย
☐ รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ
☒ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

☒ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

☐ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

ชื่อสถาบัน ประเทศ

รูปแบบของการร่วม

☐ ร่วมมือกัน โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นผู้ให้ปริญญา

☐ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

☒ หลักสูตรเดียว

☐ หลักสูตรสาขาวิชาร่วม

- คณะที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก.....

- คณะที่ร่วมรับผิดชอบ.....

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น (มี MOU)

☐ หลักสูตรปริญญาคู่ (Double Degree)

☐ หลักสูตรปริญญาร่วม (Joint Degree)

- ร่วมกับมหาวิทยาลัย/สถาบัน.....

ชื่อปริญญา (ชื่อเต็ม)บัณฑิต สาขาวิชา(ถ้ามี).....

ชื่อย่อภาษาไทย (ถ้ามี) : (.....)

ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : (.....)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

- เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2530

- มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 11/2563 เมื่อวันที่ 25 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 12/2563 เมื่อวันที่ 26 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

■ นักวิทยาศาสตร์ วิจัยและพัฒนา

■ วิศวกรควบคุมการผลิต ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ

- ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี
- ครูและอาจารย์

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ
1. รศ.ดร.ฉัตรดนัย บุญเรือง	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541
2. รศ.ดร.พิศิษฐ์ สิงห์ใจ	Ph.D. (Materials Science and Engineering), University of Surrey, UK., 2000 วท.ม.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530
3. ผศ.ดร.อรรธรณ คำมัน	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542
4. ผศ.ดร.วีระเดช ทองสุวรรณ	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.ม.(ฟิสิกส์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542
5. ผศ.ดร.วันดี ธรรมจारी	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ☒ ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ☐ นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

11.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

หลักสูตรเน้นตอบสนองยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันรวมถึงยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวัสดุศาสตร์สามารถเข้าไปมีส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสมัยใหม่และการพัฒนาเศรษฐกิจบนพื้นฐานผู้ประกอบการยุคใหม่ กล่าวคือบัณฑิตฯ สามารถนำองค์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์มาพัฒนาและประยุกต์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคตต่างๆ ได้เป็นอย่างดี อาทิ อุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ การผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ การผลิตอวัยวะเทียม อุตสาหกรรมยานยนต์ที่จะมีการเปลี่ยนผ่านไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าอัจฉริยะ อุตสาหกรรมระบบกักเก็บพลังงาน การพัฒนาอุตสาหกรรมการบินและอวกาศ การบริการ

ซ่อมบำรุงและการผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน อุตสาหกรรมเทคโนโลยีพลังงานใหม่ อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ การผลิตยุทโธปกรณ์และยุทธภัณฑ์ทางการทหาร รวมถึงสามารถใช้ทักษะและคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ เข้าไปมีส่วนในเครือข่ายการวิจัยและพัฒนา โดยสามารถเป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานและเทคโนโลยีขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ที่มีส่วนสำคัญในการสร้างและพัฒนาผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการสร้างและใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมตลอดกระบวนการการผลิตและบริการ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจและการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคตลอดจนสามารถเชื่อมโยงการผลิตกับผู้ประกอบการรายใหญ่ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้บัณฑิตยังเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนมีความใฝ่เรียนรู้และมีความสามารถทางวิชาการที่ตอบสนองต่อสถาบันการศึกษาหรือวิจัยที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการระดับนานาชาติได้เป็นอย่างดี

11.2 การตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs

หลักสูตรเน้นตอบสนองต่อเป้าหมาย ที่ต้องการเห็นผลลัพธ์ภายในปี พ.ศ. 2573 ใน 3 ประเด็นคือ การศึกษาที่มีคุณภาพ (Goal 4: Quality Education) พลังงานสะอาด (Goal 7: Affordable and Clean Energy) และอุตสาหกรรม นวัตกรรมและโครงสร้างพื้นฐาน (Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure) กล่าวคือบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรฯ สามารถเข้าไปมีส่วนสำคัญในการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการเพิ่มกำลังคนที่มีทักษะและความสามารถในการด้านดังกล่าวที่จะมีส่วนสำคัญในการ สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรมภายในประเทศ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจได้เป็นอย่างดี รวมไปถึงการวิจัยและพัฒนาทางด้านพลังงานสะอาด อาทิ พลังงานทดแทน การเพิ่มประสิทธิภาพและความสะอาดของเชื้อเพลิงฟอสซิล เป็นต้น นอกจากนี้บัณฑิตฯ ยังเป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ ความสามารถและความเป็นผู้ประกอบการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นผลให้เกิดการพัฒนาด้านกำลังคนที่ยั่งยืน เป็นที่ต้องการของสังคมและตลาดแรงงาน

11.3 การตอบนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรฯ เน้นการตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 3 ด้านซึ่งประกอบด้วยนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน การผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม คุณภาพและมีทักษะการเป็นพลเมืองโลกและการวิจัยเพื่อความเป็นเลิศและนวัตกรรม โดยหลักสูตรฯ สามารถผลิตบัณฑิตที่สามารถเป็นผู้ร่วมสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่เกื้อหนุนต่อการพัฒนาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถนำองค์ความรู้และนวัตกรรมดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในเชิงประจักษ์ การที่บัณฑิตฯ เป็นผู้ที่สามารถนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาพัฒนาและประยุกต์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้เป็นอย่างดีนั้น บัณฑิตจะเป็นผู้ที่สามารถมีส่วนร่วมในการผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง สามารถพัฒนาเป็นนวัตกรรมและใช้ตอบโจทย์การพัฒนาประเทศได้ในเชิงประจักษ์ อีกทั้งยังมีส่วนในการสร้างระบบและพัฒนานักวิจัยซึ่งเป็นการส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัยที่ช่วยยกอันดับของมหาวิทยาลัยให้ดีขึ้นในระดับสากล นอกจากนี้บัณฑิตฯ ยังเป็นผู้ที่มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และทักษะการเป็นพลเมืองโลก มีจิตอาสา ซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อสังคม สามารถทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น เป็นที่ต้องการของสังคม หลักสูตรฯ ยังมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จริงในการทำงานผ่านระบบการฝึกงานภาคฤดูร้อนหรือสหกิจศึกษา ตลอดจนมีการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของนักศึกษาให้อยู่ในระดับที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ซึ่งจะส่งเสริมให้บัณฑิตฯ เป็นผู้มีความรู้ ทักษะและความสามารถที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

11.4 การตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

หลักสูตรฯ เน้นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจึงได้จัดการเรียนการสอนเป็น 2 แผนคือแผนที่เน้นการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาและแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษา โดยแผนแรกจะเน้นการผลิตบัณฑิตฯ ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะของวัสดุ สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถสร้าง พัฒนา และประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา ซึ่งจะทำให้เป็นผู้ที่มีความพร้อมในการศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา ในขณะที่แผนที่สองจะมีการผลิตบัณฑิตฯ ที่มีความรู้และทักษะเช่นเดียวกับบัณฑิตฯ ในแผนแรกเป็นพื้นฐานแล้วเน้นการผลิตบัณฑิตฯ ให้มีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ เป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจหรือการพัฒนาต่อยอดด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรมไปสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้บัณฑิตฯ ทั้ง 2 แผนยังเป็นผู้ที่มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และทักษะการเป็นพลเมืองโลก คือมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ จรรยาบรรณ ซื่อสัตย์และรับผิดชอบ มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและการนำเสนอโดยใช้สื่อ สามารถทำงานเพื่อส่วนรวมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีคุณสมบัติที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้เป็นอย่างดี

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

12.1 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- ☒ หมดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ หมดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมดวิชาเลือกเสรี

12.2 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาวิชาอื่น

- ☐ หมดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ หมดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมดวิชาเลือกเสรี
- ☐ 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 และมคอ. 6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ทุกปีการศึกษา นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังได้จัดให้มีการสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

วัสดุศาสตร์เป็นสาขาวิชาที่ใช้ความรู้จากหลายสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟิสิกส์และเคมี โดยมีการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในเชิงวัสดุควบคู่มากับการพัฒนาและความเจริญของโลก ศาสตร์ทางวัสดุนี้เมื่อนำไปผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขาสามารถสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรมอนาคต โดยมุ่งเน้นที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงประจักษ์และตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยจัดการเรียนการสอนเป็นสองแผนคือแผนที่เน้นการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาและแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่ :

1.2.1 มีความรู้ทางวัสดุศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะของวัสดุ สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบและเครื่องมือต่างๆ อย่างเหมาะสม

1.2.2 สามารถสร้าง พัฒนา และประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์ที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา และมีความพร้อมที่จะศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา

1.2.3 ในแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษาให้มีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ เป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมเชิงวัสดุศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจหรือการพัฒนาต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.2.4 มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และทักษะการเป็นพลเมืองโลก คือมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ จรรยาบรรณ ซื่อสัตย์และรับผิดชอบ มีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษและการนำเสนอโดยใช้สื่อ สามารถทำงานเพื่อส่วนรวมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO 1 บัณฑิตมีความรู้ หลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวัสดุศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้าง พัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้

1.1 บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ เพียงพอสำหรับการเรียนวิชาในระดับสูงขึ้น

1.2 บัณฑิตมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวัสดุศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะของวัสดุ

1.3 บัณฑิตสามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ระบบหรือเครื่องมือต่างๆ อย่างเหมาะสม

1.4 บัณฑิตสามารถสร้าง พัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์ที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา

PLO 2 บัณฑิตในแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษามีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการและผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม

2.1 บัณฑิตมีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ

2.2 บัณฑิตสามารถร่วมสร้างนวัตกรรมที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจหรือการพัฒนาต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

PLO 3 บัณฑิตมีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษและการนำเสนอโดยใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 4 บัณฑิตแสดงออกถึงความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ

4.1 บัณฑิตแสดงออกถึงความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์และมีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์

4.2 บัณฑิตมีจิตสาธารณะ สามารถทำงานเพื่อส่วนรวมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ

1.4 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

ชั้นปีที่ 1

เข้าใจถึงหลักการและทฤษฎีของวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่จะนำไปสู่บทหน้าที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ มีทักษะด้านภาษาอังกฤษพื้นฐาน (การเขียนการอ่าน) และแนวคิดตามมาตรฐานอุดมศึกษา 2561 ผ่านวิชาศึกษาทั่วไป

ชั้นปีที่ 2

มีความรู้ในภาพกว้างและองค์ความรู้เบื้องต้นครบถ้วนที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์ สามารถนำองค์ความรู้บางส่วนเช่น ด้านโครงสร้างผลึก สมบัติเชิงกล ไปประยุกต์ใช้ในการทำปฏิบัติการจริง มีทักษะด้านภาษาอังกฤษเพิ่มเติม เริ่มพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในกระบวนการปฏิบัติการ

ชั้นปีที่ 3

มีองค์ความรู้เชิงลึกมากขึ้นในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวัสดุแต่ละประเภทเพื่อให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้งานจริง เช่น โลหะ วัสดุกึ่งตัวนำ เซรามิกและแก้ว เป็นต้น สามารถนำองค์ความรู้บางส่วนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ขั้นสูง มีทักษะในการนำเสนอสื่อที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ได้รับการกระตุ้นให้เกิดแนวคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับวัสดุนั้นๆ เริ่มมีการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นผ่านการฝึกงานในสถานประกอบการ

ชั้นปีที่ 4

มีองค์ความรู้เชิงลึกในวัสดุบางด้านที่นักศึกษาสนใจเรียนรู้เพิ่มเติม มีการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านวิชาโครงการอิสระหรือสหกิจศึกษา มีการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้เรียนมาในปีที่สองและสามอย่างเข้มข้น เพื่อนำไปสู่นวัตกรรมและองค์ความรู้เชิงลึกของวัสดุ มีการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตัวเองและสร้างความรับผิดชอบต่อในงานที่ทำ สามารถสร้างสื่อและนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระหรือสหกิจศึกษา

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจากประสิทธิผลของหลักสูตรตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ระบุไว้	รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมตามระยะเวลาที่เหมาะสม (ไม่เกิน 5 ปี) ในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ ความพึงพอใจ และภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	- 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) ต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า และ
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) และ/หรือเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ☒ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ☒ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- ☒ การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา
- ☐ นักศึกษาไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- ☒ จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- ☒ จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- ☒ จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ
- ☒ จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2	-	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3	-	-	50	50	50
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	50	50
รวม	50	100	150	200	200
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	50	50

2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้งงบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	2564		2565 (ประมาณการ)		2566 (ประมาณการ)	
	งบประมาณแผ่นดิน (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. ค่าใช้จ่ายต่อหัวตลอดหลักสูตร 361,295.45 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ในระดับเดียวกันหรือมีความใกล้เคียงกับกระบวนวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระบวนวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง
- 2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระบวนวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระบวนวิชาที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน 1 (เน้นการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา) ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

แผน 2 (เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษา) ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(ก) แผน 1		หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30
วิชาบังคับ		24
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		3
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		6
วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา		6
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	102
- วิชาแกน		32
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	70
วิชาเอกบังคับ		58
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	12
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6

(ข) แผน 2		หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30
วิชาบังคับ		27
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		6
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		6
วิชาเลือก โดยเลือกจาก 2 กลุ่มวิชา		3
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	103
- วิชาแกน		35
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	68
วิชาเอกบังคับ	ไม่น้อยกว่า	59
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	9
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6

3.1.3 กระบวนวิชา

(ก) แผน 1 (เน้นการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา)

(A) Plan 1 (Emphasis on further study in graduate program)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
General Education		30 Credits
(1.1) วิชาบังคับ		24 หน่วยกิต
Required Courses		24 Credits
(1.1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15 หน่วยกิต
Learner Person		15 Credits
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 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ		3(3-0-6)
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing		
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		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		
(1.1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		3 หน่วยกิต
Innovative Co-creator		3 Credits
201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์		3(3-0-6)

SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science
Communication

(1.1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

Active Citizen

6 หน่วยกิต

6 Credits

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 หน่วยกิตจาก
กระบวนวิชาต่อไปนี้

A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of
GE courses.

(1.2.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้

Learner Person

011269 ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3(3-0-6)

PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy

057136 ศ.ล. 136 กีฬา สุขภาพ สมรรถภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

3(3-0-6)

EDPE 136 Sport, Health, Fitness and Wellness
Development

074100 ศ.สข. 100 โภชนาการเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ

3(3-0-6)

EDHL 100 Nutrition for Promotion of Health

702101 บธ.ก. 101การเงินในชีวิตประจำวัน

3(3-0-6)

FINA 101 Finance for Daily Life

(1.2.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

Innovative Co-creator

013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน

3(3-0-6)

PSY 110 Psychology and Daily Life

201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน

3(3-0-6)

SC 114 Environmental Science in Today's World

703103 บธ.ก. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น

3(3-0-6)

MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business

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

057132	ศ.ล. 132 ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม EDPE 132 Happy Life in Camping	2(2-0-4)
103271	ว.จ.ล. 271 สังคีตวิจารณ์ DART 271 Music Appreciation	3(3-0-6)
(2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต
Field of Specialization		A minimum of 102 Credits
(2.1) วิชาแกน		32 หน่วยกิต
Core Courses		32 Credits
202101	ว.ชีว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 BIOL 101 Basic Biology 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชีว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 BIOL 103 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)
203111	ว.คม. 111 เคมี 1 CHEM 111 Chemistry 1	3(3-0-6)
203113	ว.คม. 113 เคมี 2 CHEM 113 Chemistry 2	3(3-0-6)
203115	ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 CHEM 115 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
203117	ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2 CHEM 117 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)
204102	ว.คพ. 102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ CS 102 Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)
206111	ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 MATH 111 Calculus 1	3(3-0-6)
206112	ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 MATH 112 Calculus 2	3(3-0-6)
207103	ว.ฟส. 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 103 Physics for Science Students 1	3(3-0-6)
207104	ว.ฟส. 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 104 Physics for Science Students 2	3(3-0-6)
207107	ว.ฟส. 107 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 107 Physics Laboratory for Science Students 1	1(0-3-0)
207108	ว.ฟส. 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 108 Physics Laboratory for Science Students 2	1(0-3-0)
208262	ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology	3(3-0-6)

(2.2) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	70 หน่วยกิต
Major	A minimum of	70 Credits
ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป		

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 or upper.

(2.2.1) วิชาเอกบังคับ	58 หน่วยกิต
Major Requirements	58 Credits
203475 ว.คม. 475 สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ของพอลิเมอร์ CHEM 475 Properties, Processing and Applications of Polymers	3(3-0-6)
203477 ว.คม. 477 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 CHEM 477 Polymer Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)
206267 ว.คณ. 267 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 MATH 267 Mathematical Method 1	3(3-0-6)
207205 ว.ฟส. 205 ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก PHYS 205 Electricity and Magnetism	3(3-0-6)
207302 ว.ฟส. 302 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน PHYS 302 Fundamental Electronics	4(3-3-6)
210200 ว.วศ. 200 การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์ MATS 200 Problem Based Learning in Materials Science	1(0-3-0)
210201 ว.วศ. 201 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น MATS 201 Introduction to Materials Science	3(3-0-6)
210202 ว.วศ. 202 โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ MATS 202 Crystal Structure and Imperfections	3(3-0-6)
210205 ว.วศ. 205 อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส MATS 205 Materials Thermodynamics and Phase Equilibria	2(2-0-4)
210206 ว.วศ. 206 การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส MATS 206 Phase Transformation and Phase Diagram	2(2-0-4)
210208 ว.วศ. 208 การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ MATS 208 Mass Transport and Heat Transfer in Materials	2(2-0-4)
210221 ว.วศ. 221 กระบวนการผลิตวัสดุ MATS 221 Materials Processing	3(3-0-6)
210251 ว.วศ. 251 สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ MATS 251 Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials	3(3-0-6)
210275 ว.วศ. 275 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 MATS 275 Materials Science Laboratory 1	1(0-3-0)
210276 ว.วศ. 276 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 MATS 276 Materials Science Laboratory 2	1(0-3-0)

210315	ว.วศ. 315 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ MATS 315 Materials Characterization Techniques	3(3-0-6)
210331	ว.วศ. 331 วัสดุผสม MATS 331 Composite Materials	3(3-0-6)
210343	ว.วศ. 343 เซรามิกและแก้ว MATS 343 Ceramics and Glasses	3(3-0-6)
210351	ว.วศ. 351 สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ MATS 351 Electrical and Magnetic Properties of Materials	3(3-0-6)
210355	ว.วศ. 355 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ MATS 355 Semiconductor Technology	3(3-0-6)
210375	ว.วศ. 375 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 MATS 375 Materials Science Laboratory 3	1(0-3-0)
210383	ว.วศ. 383 โลหะและโลหะผสม MATS 383 Metals and Alloys	3(3-0-6)
210496	ว.วศ. 496 สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ MATS 496 Seminar in Materials Science	1(1-0-2)
210499	ว.วศ. 499 การค้นคว้าอิสระ MATS 499 Independent Study	3 หน่วยกิต
(2.2.2) วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
Major Electives		A minimum of 12 Credits
210408	ว.วศ. 408 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MATS 408 Selected Topics in Materials Science	3(3-0-6)
210424	ว.วศ. 424 การตกผลึกและการปลูกผลึก MATS 424 Crystallization and Crystal Growth	3(3-0-6)
210425	ว.วศ. 425 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูงและการทดสอบแบบไม่ทำลาย MATS 425 Advanced Materials Processing and Non-Destructive Testing	3(3-0-6)
210426	ว.วศ. 426 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุและการประยุกต์ MAT 426 Thermodynamics of Materials and Applications	3(3-0-6)
210432	ว.วศ. 432 วัสดุแปรใช้ใหม่ MATS 432 Recycled Materials	3(3-0-6)
210433	ว.วศ. 433 ซีเมนต์และคอนกรีต MATS 433 Cements and Concrete	3(3-0-6)
210434	ว.วศ. 434 วัสดุนาโน MATS 434 Nanomaterials	3(3-0-6)
210435	ว.วศ. 435 เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ MATS 435 Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites	3(3-0-6)
210436	ว.วศ. 436 วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ MATS 436 Biomaterials for Medical Applications	3(3-0-6)

210445	ว.วศ. 445 การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง MATS 445 Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials	3(3-0-6)
210448	ว.วศ. 448 วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ MATS 448 Optical Materials	3(3-0-6)
210453	ว.วศ. 453 วัสดุและอุปกรณ์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก MATS 453 Electrical and Magnetic Materials and Devices	3(3-0-6)
210454	ว.วศ. 454 วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง MATS 454 Materials for High Temperature Applications	3(3-0-6)
210455	ว.วศ. 455 วัสดุเพื่อพลังงาน MATS 455 Materials for Energy	3(3-0-6)
210462	ว.วศ. 462 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง MATS 462 Materials Science of Thin Films	3(3-0-6)
210463	ว.วศ. 463 การประสานวัสดุ MATS 463 Joining of Materials	3(3-0-6)
210464	ว.วศ. 464 เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง MATS 464 Advanced Surface Coating Technology	3(3-0-6)
210465	ว.วศ. 465 วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ MATS 465 Surface and Interface Science	3(3-0-6)
210483	ว.วศ. 483 โลหวิทยาเชิงกายภาพ MATS 483 Physical Metallurgy	3(3-0-6)
210485	ว.วศ. 485 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ MATS 485 Corrosion and Degradation of Materials	3(3-0-6)

(2.3) วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (if any)	A minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	A minimum of	6 Credits

(ข) แผน 2 (เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษา)	
(B) Plan 2 (Emphasis on working after graduation)	
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
General Education	30 Credits
(1.1) วิชาบังคับ	27 หน่วยกิต
Required Courses	27 Credits
(1.1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต
Learner Person	15 Credits
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 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
ENGL 225 English in Science and Technology Context	
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(2-2-5)
CS 100 Information Technology and Modern Life	
(1.1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	6 หน่วยกิต
Innovative Co-creator	6 Credits
201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
703103 บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business	
(1.1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต
Active Citizen	6 Credits
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	3 หน่วยกิต
GE Electives	3 Credits
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจาก 2 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 3 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	
A student also chooses at least 3 credits from these 2 groups of GE courses.	
(1.2.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	
Learner Person	

011269 ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)
PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy

702101 บธ.กง. 101การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
FINA 101 Finance for Daily Life

(1.2.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

Innovative Co-creator

013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
PSY 110 Psychology and Daily Life

201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)
SC 114 Environmental Science in Today's World

888107 นว.ด. 107 การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 3(3-0-6)
DIN 107 Business Startup on Digital Platform

(2) หมวดวิชาเฉพาะ **ไม่น้อยกว่า** **103 หน่วยกิต**

Field of Specialization

A minimum of

103 Credits

(2.1) วิชาแกน

35 หน่วยกิต

Core Courses

35 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

203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3(3-0-6)
CHEM 111 Chemistry 1

203113 ว.คม. 113 เคมี 2 3(3-0-6)
CHEM 113 Chemistry 2

203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)
CHEM 115 Chemistry Laboratory 1

203117 ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-0)
CHEM 117 Chemistry Laboratory 2

204102 ว.คพ. 102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิค 3(2-2-5)
และการประยุกต์
CS 102 Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques
and Applications

206111 ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
MATH 111 Calculus 1

206112 ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)
MATH 112 Calculus 2

207103 ว.ฟส. 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)
PHYS 103 Physics for Science Students 1

207104 ว.ฟส. 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)

	PHYS 104 Physics for Science Students 2	
207107	ว.ฟส. 107 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 107 Physics Laboratory for Science Students 1	
207108	ว.ฟส. 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2	1(0-3-0)
	PHYS 108 Physics Laboratory for Science Students 2	
208262	ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology	
255230	วศ.อ. 230 องค์การ และการจัดการงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IE 230 Industrial Organization and Management	

(2.2) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต
Major	A minimum of	68 Credits

ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

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 or upper.

(2.2.1) วิชาเอกบังคับ	ไม่น้อยกว่า	59 หน่วยกิต
Major Requirements	A minimum of	59 Credits
203475 ว.คม. 475 สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ของพอลิเมอร์		3(3-0-6)
	CHEM 475 Properties, Processing and Applications of Polymers	
203477 ว.คม. 477 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1		1(0-3-0)
	CHEM 477 Polymer Chemistry Laboratory 1	
206267 ว.คณ. 267 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1		3(3-0-6)
	MATH 267 Mathematical Method 1	
207205 ว.ฟส. 205 ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก		3(3-0-6)
	PHYS 205 Electricity and Magnetism	
207302 ว.ฟส. 302 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน		4(3-3-6)
	PHYS 302 Fundamental Electronics	
210200 ว.วศ. 200 การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์		1(0-3-0)
	MATS 200 Problem Based Learning in Materials Science	
210201 ว.วศ. 201 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น		3(3-0-6)
	MATS 201 Introduction to Materials Science	
210202 ว.วศ. 202 โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์		3(3-0-6)
	MATS 202 Crystal Structure and Imperfections	
210205 ว.วศ. 205 อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส		2(2-0-4)
	MATS 205 Materials Thermodynamics and Phase Equilibria	
210206 ว.วศ. 206 การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส		2(2-0-4)
	MATS 206 Phase Transformation and Phase Diagram	

210208	ว.วศ. 208 การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ MATS 208 Mass Transport and Heat Transfer in Materials	2(2-0-4)
210221	ว.วศ. 221 กระบวนการผลิตวัสดุ MATS 221 Materials Processing	3(3-0-6)
210251	ว.วศ. 251 สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ MATS 251 Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials	3(3-0-6)
210275	ว.วศ. 275 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 MATS 275 Materials Science Laboratory 1	1(0-3-0)
210276	ว.วศ. 276 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 MATS 276 Materials Science Laboratory 2	1(0-3-0)
210315	ว.วศ. 315 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ MATS 315 Materials Characterization Techniques	3(3-0-6)
210331	ว.วศ. 331 วัสดุผสม MATS 331 Composite Materials	3(3-0-6)
210343	ว.วศ. 343 เซรามิกและแก้ว MATS 343 Ceramics and Glasses	3(3-0-6)
210351	ว.วศ. 351 สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ MATS 351 Electrical and Magnetic Properties of Materials	3(3-0-6)
210355	ว.วศ. 355 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ MATS 355 Semiconductor Technology	3(3-0-6)
210375	ว.วศ. 375 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 MATS 375 Materials Science Laboratory 3	1(0-3-0)
210383	ว.วศ. 383 โลหะและโลหะผสม MATS 383 Metals and Alloys	3(3-0-6)
210474	ว.วศ. 474 โรงฝึกงานสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ MATS 474 Workshop for Materials Science Students	1(0-3-0)
210496	ว.วศ. 496 สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ MATS 496 Seminar in Materials Science และเลือกอีกอย่างน้อย 3 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ and choose at least 3 credits from the followings:	1(1-0-2)
210497	ว.วศ. 497 สหกิจศึกษา MATS 497 Cooperative Education	6 หน่วยกิต
210499	ว.วศ. 499 การค้นคว้าอิสระ MATS 499 Independent Study	3 หน่วยกิต

(2.2.2) วิชาเอกเลือก**Major Electives****ไม่น้อยกว่า****A minimum of****9 หน่วยกิต****9 Credits**

ในจำนวนนี้อย่างน้อย 9 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Among the credits earned from the electives courses taken, at least 9 credits must be from the 400 level courses or upper. Choose any course from the followings:

210408	ว.วศ. 408 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MATS 408 Selected Topics in Materials Science	3(3-0-6)
210424	ว.วศ. 424 การตกผลึกและการปลูกผลึก MATS 424 Crystallization and Crystal Growth	3(3-0-6)
210425	ว.วศ. 425 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูงและการทดสอบแบบไม่ทำลาย MATS 425 Advanced Materials Processing and Non-Destructive Testing	3(3-0-6)
210432	ว.วศ. 432 วัสดุแปรใช้ใหม่ MATS 432 Recycled Materials	3(3-0-6)
210433	ว.วศ. 433 ซีเมนต์และคอนกรีต MATS 433 Cements and Concrete	3(3-0-6)
210434	ว.วศ. 434 วัสดุนาโน MATS 434 Nanomaterials	3(3-0-6)
210435	ว.วศ. 435 เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ MATS 435 Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites	3(3-0-6)
210436	ว.วศ. 436 วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ MATS 436 Biomaterials for Medical Applications	3(3-0-6)
210445	ว.วศ. 445 การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง MATS 445 Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials	3(3-0-6)
210448	ว.วศ. 448 วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ MATS 448 Optical Materials	3(3-0-6)
210453	ว.วศ. 453 วัสดุและอุปกรณ์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก MATS 453 Electrical and Magnetic Materials and Devices	3(3-0-6)
210454	ว.วศ. 454 วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง MATS 454 Materials for High Temperature Applications	3(3-0-6)
210455	ว.วศ. 455 วัสดุเพื่อพลังงาน MATS 455 Materials for Energy	3(3-0-6)
210462	ว.วศ. 462 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง MATS 462 Materials Science of Thin Films	3(3-0-6)
210463	ว.วศ. 463 การประสานวัสดุ MATS 463 Joining of Materials	3(3-0-6)
210464	ว.วศ. 464 เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง MATS 464 Advanced Surface Coating Technology	3(3-0-6)
210465	ว.วศ. 465 วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ MATS 465 Surface and Interface Science	3(3-0-6)
210483	ว.วศ. 483 โลหวิทยาเชิงกายภาพ MATS 483 Physical Metallurgy	3(3-0-6)

210485	ว.วศ. 485 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ MATS 485 Corrosion and Degradation of Materials	3(3-0-6)
254181	วศ.ก. 181 การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษาวิศวกรรม ME 181 Engineering Drawing for Non-Engineering Majors	2(1-3-2)
255323	วศ.อ. 323 การประกันคุณภาพเบื้องต้น IE 323 Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)
255445	วศ.อ. 445 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมอุตสาหกรรม IE 445 Advanced Computer Application for Industrial Engineering	3(2-3-4)

(2.3) วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Mainor (if any)	A minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	A minimum of	6 Credits

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา

“100-200” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“300-400” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับสูง
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
 - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

หลักสูตรทั้ง 2 แผนมีแผนการศึกษาเหมือนกันจนถึงชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ENGL 101 (Fundamental English 1)	3(3-0-6)
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง PG 104 (Citizenship)	3(3-0-6)

203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	(Chemistry 1)	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	(Chemistry Laboratory 1)	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	(Calculus 1)	
207103	ว.ฟส. 103	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 103	(Physics for Science Students 1)	
207107	ว.ฟส. 107	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 107	(Physics Laboratory for Science Students 1)	
		วิชาศึกษาทั่วไปเลือก	3
		(General Education Elective)	

รวม (Total) 20

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	(Fundamental English 2)	
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	(Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication)	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM 113	(Chemistry 2)	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM 117	(Chemistry Laboratory 2)	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	(Information Technology and Modern Life)	
206112	ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH 112	(Calculus 2)	
207104	ว.ฟส. 104	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2	3(3-0-6)
	PHYS 104	(Physics for Science Students 2)	
207108	ว.ฟส. 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2	1(0-3-0)
	PHYS 108	(Physics Laboratory for Science Students 2)	

รวม (Total) 20

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Critical Reading and Effective Writing)	3(3-0-6)
	ENGL 201		
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 111	(The World of Science)	

206267	ว.คณ. 267	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
	MATH 267	(Mathematical Method 1)	
207205	ว.ฟส. 205	ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก	3(3-0-6)
	PHYS 205	(Electricity and Magnetism)	
210201	ว.วศ. 201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATS 201	(Introduction to Materials Science)	
210202	ว.วศ. 202	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์	3(3-0-6)
	MATS 202	(Crystal Structure and Imperfections)	
210205	ว.วศ. 205	อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส	2(2-0-4)
	MATS 205	Materials Thermodynamics and Phase Equilibria	
210275	ว.วศ. 275	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1	1(0-3-0)
	MATS 275	(Materials Science Laboratory 1)	

รวม (Total) 21

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	(English in Science and Technology Context)	
202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	(Basic Biology 1)	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	(Biology Laboratory 1)	
210200	ว.วศ. 200	การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์	1(0-3-0)
	MATS 200	(Problem Based Learning in Materials Science)	
210206	ว.วศ. 206	การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส	2(2-0-4)
	MATS 206	(Phase Transformation and Phase Diagram)	
210208	ว.วศ. 208	การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ	2(2-0-4)
	MATS 208	(Mass Transport and Heat Transfer in Materials)	
210221	ว.วศ. 221	กระบวนการผลิตวัสดุ	3(3-0-6)
	MATS 221	(Materials Processing)	
210251	ว.วศ. 251	สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ	3(3-0-6)
	MATS 251	(Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials)	
210276	ว.วศ. 276	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2	1(0-3-0)
	MATS 276	(Materials Science Laboratory 2)	

รวม (Total) 19

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

203475	ว.คม. 475	สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ของพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	CHEM 475	(Properties, Processing and Applications of Polymers)	
203477	ว.คม. 477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)

	CHEM 477	(Polymer Chemistry Laboratory 1)	
208262	ว.สถ. 262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	STAT 262	(Elementary Statistics for Science and Technology)	
210343	ว.วศ. 343	เซรามิกและแก้ว	3(3-0-6)
	MATS 343	(Ceramics and Glasses)	
210351	ว.วศ. 351	สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ	3(3-0-6)
	MATS 351	(Electrical and Magnetic Properties of Materials)	
210375	ว.วศ. 375	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3	1(0-3-0)
	MATS 375	(Materials Science Laboratory 3)	
210383	ว.วศ. 383	โลหะและโลหะผสม	3(3-0-6)
	MATS 383	(Metals and Alloys)	
		วิชาเอกเลือก	3
		(Major Elective)	

รวม (Total) 20

หลักสูตรทั้ง 2 แผนมีแผนการศึกษาต่างกันตั้งแต่ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เป็นต้นไป

แผน 1

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

207302	ว.ฟส. 302	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน	4(3-3-6)
	PHYS 302	(Fundamental Electronics)	
210315	ว.วศ. 315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3(3-0-6)
	MATS 315	(Materials Characterization Techniques)	
210331	ว.วศ. 331	วัสดุผสม	3(3-0-6)
	MATS 331	(Composite Materials)	
210355	ว.วศ. 355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	3(3-0-6)
	MATS 355	(Semiconductor Technology)	
		วิชาเอกเลือก	3
		(Major Elective)	

รวม (Total) 16

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	(Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications)	
210496	ว.วศ. 496	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์	1(1-0-2)
	MATS 496	(Seminar in Materials Science)	
		วิชาเอกเลือก	3
		(Major Elective)	
		วิชาเอกเลือก	3
		(Major Elective)	

		วิชาศึกษาทั่วไปเลือก (General Education Elective)	3
		รวม (Total)	13
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2			
210499	ว.วศ. 499	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	3
	MATS 499	วิชาเลือกเสรี (Free Elective)	3
		วิชาเลือกเสรี (Free Elective)	3
		รวม (Total)	9
แผน 2			
ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2			
207302	ว.ฟศ. 302	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน (Fundamental Electronics)	4(3-3-6)
210315	ว.วศ. 315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Materials Characterization Techniques)	3(3-0-6)
210331	ว.วศ. 331	วัสดุผสม (Composite Materials)	3(3-0-6)
210355	ว.วศ. 355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Technology)	3(3-0-6)
210474	ว.วศ. 474	โรงฝึกงานสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ (Workshop for Materials Science Students)	1(0-3-0)
255230	วศ.อ. 230	องค์การ และการจัดการงานอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management)	3(3-0-6)
	IE 230	วิชาเอกเลือก (Major Elective)	3
		รวม (Total)	20
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1			
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ (Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications)	3(2-2-5)
210496	ว.วศ. 496	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ (Seminar in Materials Science)	1(1-0-2)
703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น (Introduction to Entrepreneurship and Business)	3(3-0-6)
	MGMT 103	วิชาเอกเลือก (Major Elective)	3

วิชาเลือกเสรี	3
(Free Elective)	
วิชาเลือกเสรี	3
(Free Elective)	

รวม (Total) 16

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

210497	ว.วศ. 497	สหกิจศึกษา	6
	MATS 497	(Cooperative Education)	

หรือ

210499	ว.วศ. 499	การค้นคว้าอิสระ	3
	MATS 499	(Independent Study)	

รวม (Total) 6 หรือ 3

3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ระบุไว้ในภาคผนวก

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	รศ.ดร.ฉัตรดนัย บุญเรือง*	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541	8.00	0	8.25	0	16 (5)
2	รศ.ดร.พิศิษฐ์ สิงห์ใจ*	Ph.D. (Materials Science and Engineering), University of Surrey, UK., 2000 วท.ม.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530	4.63	2.88	4.63	2.88	103 (38)
3	ผศ.ดร.อรรพวรรณ คำมัน*	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	7.38	0	7.38	0	35 (1)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
4	ผศ.ดร.วีระเดช ทอง สุวรรณ*	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.ม.(ฟิลิกส์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ.(ฟิลิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	7.11	0	7.11	0	31 (21)
5	ผศ.ดร.วันดี ธรรมจารี*	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	6.36	1.90	7.11	1.90	24 (6)
6	รศ.ดร.กมลพรรณ เพ็งพัด	Ph.D. (Physics), University of Warwick, UK., 2001 M.Sc. (Physics Methods of Materials Characterisation), University of Warwick, UK., 1996 วท.บ.(ฟิลิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	4.08	2.05	3.83	2.05	168 (24)
7	ศ.ดร.กอบวุฒิ รุจิฉนากุล	วท.ด.(ฟิลิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537 วท.บ.(ฟิลิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2531	5.08	1.13	5.08	1.13	218 (42)
8	ผศ.ดร.คมสันติ โชคถวาย	Ph.D. (Materials Science), University of Nottingham, UK., 2010 วท.ม.(ฟิลิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536	4.63	2.75	4.63	2.75	14 (4)
9	รศ.ดร.ชัยกานต์ เลี้ยวหิรัญ	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ.(ฟิลิกส์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสาน มิตร, 2545	6.28	1	6.28	1	76 (27)
10	ว่าที่ ร.ต. ผศ.ดร.ชัยสิทธิ์ บรรจงประเสริฐ	D.Phil. (Materials) , University of Oxford, UK., 2010 M.Met. (Advanced Metallurgy),	5.45	2.18	5.45	2.18	20 (7)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		University of Sheffield, UK., 2005 วศ.บ.(วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545					
11	ผศ.ดร.นัตดา เวชชากุล	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2545	7.11	0.45	7.11	0.45	55 (9)
12	อ.ดร.มานิช นาคสาทา	Ph.D. (Materials Science), University of Leeds, UK., 2001 วท.ม.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530	3.26	1.38	3.26	1.38	11 (1)
13	ผศ.ดร.รัตติยากร เรียนยอย	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551	7.83	0	7.83	0	40 (12)
14	รศ.ดร.วิม เหนือเพ็ง	วท.ด.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.ม.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530	7.88	0	8.63	0	24 (6)
15	รศ.ดร.สุชุม อีสเสียม	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549 วท.ม.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	5.25	2.18	5.25	2.18	167 (32)
16	ศ.ดร.สุพล อนันตา	Ph.D. (Materials Science), University of Leeds, UK., 1999 M.S. (Ceramic Engineering), University of Leeds, UK., 1995 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537	2	6.25	1.75	6.25	242 (10)
17	ผศ.ดร.อิทธิพงศ์ งามจาร์ โรจน์	วท.ด.(วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 วท.ม.(ฟิสิกส์),	3.22	3.88	3.22	3.88	154 (41)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542					
18	รศ.ดร.อนุชา วัชรภาสกร	Ph.D. (Materials Science and Engineering), Stanford University, USA, 2003 M.S. (Materials Science and Engineering), Stanford University, USA, 1997 B.S. (Materials Science and Engineering), Northwestern University, USA, 1995	4.46	2.63	6.20	2.63	141 (33)
19	รศ.ดร.อภิชาติ ลิ้มปิชัยพานิช	D.Phil. (Materials Science), University of Oxford, UK., 2009 B.Sc. (Materials Science and Engineering), UMIST, UK., 2004	7.70	0.75	7.70	0.75	47 (18)
20	รศ.ดร.อานนท์ ชัยพานิช	Ph.D. (Concrete Technology), University of Dundee, UK, 1999 M.Sc. (Concrete Technology Construction and Management), University of Dundee, UK, 1995 B.Eng. (Civil Engineering), University of Salford, UK, 1994	7.00	0.25	7.00	0.25	127 (32)
21	ผศ.ดร.สกล แสนทรงสิริ	วท.ด. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552 วท.ม.(ฟิสิกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	7.99	0	7.99	0	8 (1)
22	ผศ.ดร.สุเมธ สกุลเสริมสุข	Ph.D. (Physics), University of Birmingham, UK., 2011 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	6.73	0	6.73	0	13 (6)
23	ผศ.ดร.อรรณพ วิรัลย์เวชยันต์	วท.ด.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555 วท.ม.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549 วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544	7.41	0	7.41	0	20 (11)

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่ 1 - 20 เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และลำดับที่ 21 - 23 เป็นอาจารย์ประจำ

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

-ไม่มี-

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาในภาคสนาม โดยอาศัยความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสาขานำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ผลการเรียนรู้ที่นักศึกษาได้รับจากภาคสนาม จะทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริงมากที่สุด ซึ่งจะทำให้นักศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ที่จะเพิ่มศักยภาพของตนเองได้

4.2 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

เป็นไปตามแผนการศึกษา คือ ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ของหลักสูตรแผน 2

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการหรืองานวิจัยจะเป็นไปตามความสนใจของนักศึกษาที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกับงานวิจัยของอาจารย์ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาโครงการ โดยหัวข้อโครงการอาจเป็นไปตามที่อาจารย์กำหนดหรือตามที่นักศึกษาเสนอซึ่งจะอยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์รวมถึงทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบและเครื่องมือต่างๆ อย่างเหมาะสม ที่สามารถนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา ซึ่งจะมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างทักษะและคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ หรือผู้ร่วมสร้างนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจหรือการพัฒนาต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรมอนาคต

5.2 ผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการค้นคว้าอิสระ
2. ออกแบบ ปฏิบัติ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาในการทำงานวิจัยเบื้องต้นอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ระบบหรือเครื่องมือต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การวิจัย
3. ประยุกต์องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับสาขาอื่นในการทำงานวิจัยเบื้องต้นที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์
4. แสดงออกถึงทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อที่เหมาะสม
5. แสดงออกถึงความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการแนะนำงานวิจัยของอาจารย์ผ่านกิจกรรมแนะนำห้องปฏิบัติการวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นและเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เลือกทำโครงการกับอาจารย์ที่มีงานวิจัยในด้านที่นักศึกษาสนใจ นอกจากนี้นักศึกษายังสามารถเข้าถึงข้อมูลงานวิจัยและห้องปฏิบัติการวิจัยของอาจารย์ผ่านทางเว็บไซต์ของภาควิชา ตลอดจนการสืบค้นจากฐานข้อมูลงานวิจัยที่เป็นสากลโดยใช้คำค้นจากชื่อ-สกุลของอาจารย์ รวมถึงสามารถเข้าพบอาจารย์เพื่อพูดคุยสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

5.6 กระบวนการประเมินผล

มีการประเมินผลในด้านต่างๆ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาตลอดช่วงระยะเวลาการทำโครงการ นักศึกษาที่มีผลการดำเนินการที่เพียงพอจะได้รับการเห็นชอบให้สอบปากเปล่าได้ โดยจะมีการแต่งตั้งกรรมการสอบอย่างน้อย 2 คนจากภาควิชา ซึ่งมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นประธานกรรมการ นักศึกษาจะถูกประเมินจากการนำเสนอานรายงาน และการตอบคำถาม ซึ่งต้องเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการของสาขาวิชา

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนหรือกิจกรรมนักศึกษา
สามารถพัฒนาและประยุกต์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา	นักศึกษาจะได้เรียนรู้หลักการ ทฤษฎี การประยุกต์และการพัฒนาความรู้ ตลอดจนฝึกฝนทักษะแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการบรรยาย สัมมนาและปฏิบัติการ ตลอดจนกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ
บัณฑิตเป็นผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม บัณฑิตในแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษามีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ	นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการประยุกต์และการพัฒนาความรู้ที่สามารถนำไปสร้างนวัตกรรมได้ มีการกำหนดกระบวนการวิชาที่สร้างเสริมคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการเป็นวิชาบังคับในแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษา

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO 1 บัณฑิตมีความรู้ หลักการ และทฤษฎีที่สำคัญทางวัสดุศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้าง พัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้ 1.1 บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ เพียงพอสำหรับการเรียนวิชาในระดับสูงขึ้น 1.2 บัณฑิตมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวัสดุศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะของวัสดุ 1.3 บัณฑิตสามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบหรือเครื่องมือต่างๆ อย่างเหมาะสม 1.4 บัณฑิตสามารถสร้างพัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์ที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่	1. การสอนภาคบรรยายจะเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการและทฤษฎีที่เป็นประเด็นหลักที่สำคัญแล้วให้มีการแสวงหาความรู้ที่ทันสมัยเพิ่มเติมด้วยตนเองจนครอบคลุมคำบรรยายกระบวนการวิชาทั้งหมด 2. การสอนภาคบรรยายและปฏิบัติ (รวมถึงวิชาการค้นคว้าอิสระและสหกิจศึกษา) จะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการนำความรู้มาประยุกต์และแก้ปัญหาในกรณีศึกษาหรือโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงโดยใช้ระบบและเครื่องมือต่างๆ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. กิจกรรมเสริมหลักสูตรมีการเชิญวิทยากรพิเศษที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรงมาให้ความรู้	1. การสอบที่มีเนื้อหาครอบคลุมหลักการ ทฤษฎีและการประยุกต์ความรู้ 2. ประเมินจากรายงาน การนำเสนองาน การพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบคำถามในชั้นเรียน รวมถึงในการสอบปากเปล่าในวิชาการค้นคว้าอิสระหรือสหกิจศึกษา 3. ประเมินจากแบบประเมินกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
หลากหลายสาขา		
PLO 2 บัณฑิตในแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษามีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการและผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม 2.1 บัณฑิตมีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ 2.2 บัณฑิตสามารถร่วมสร้างนวัตกรรมที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจหรือการพัฒนาต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	1. มีการกำหนดกระบวนการวิชาที่สร้างเสริมคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการเป็นวิชาบังคับ 2. มีกระบวนการวิชาบังคับที่กำหนดให้มีการแสวงหาความรู้ที่ทันสมัยเพื่อนำมาประยุกต์ แก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ปลอดภัยและสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจได้	ประเมินจากรายงาน การนำเสนอ งาน การพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในการทำงาน อภิปรายและตอบคำถามในชั้นเรียน
PLO 3 บัณฑิตมีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและการนำเสนอโดยใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ	การสอนกระบวนการวิชาบรรยาย สัมมนาและปฏิบัติการมีการกำหนดให้นักศึกษาสืบค้นแหล่งข้อมูลและนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ	ประเมินจากรายงานและการนำเสนอ
PLO 4 บัณฑิตแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคม 4.1 บัณฑิตแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ความซื่อสัตย์และมีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ 4.2 บัณฑิตมีจิตสาธารณะสามารถทำงานเพื่อส่วนรวมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. เน้นการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานที่มอบหมาย 2. มีการสอดแทรกแนวคิดด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ เช่นการอ้างอิงผลงานวิชาการ การบันทึกและการนำเสนอข้อมูล 3. มีการสอดแทรกแนวคิดด้านจิตสาธารณะตลอดจนกำหนดให้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อฝึกฝนการทำงานร่วมกันและการแบ่งความรับผิดชอบ	ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน จากรายงานและการนำเสนอ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนการเรียน (Curriculum Mapping)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้

- 1.1 ติดตามความก้าวหน้า และเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาทำให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงานอย่างปลอดภัย

- 1.2 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างตรงประเด็น
- 1.3 สามารถเลือกใช้ข้อมูลต่างๆ ในการดูแลตนเองและผู้อื่นอย่างเหมาะสม อาทิ ด้านสุขภาพกาย ใจ การเงิน
- 1.4 สามารถบริหารจัดการตนเองและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง

GELO2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

- 2.1 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดที่มีประสิทธิผล เพื่อการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- 2.2 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้

GELO3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

PLO 1 บัณฑิตมีความรู้ หลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา สร้าง พัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้

- 1.1 บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ เพียงพอสำหรับการเรียนวิชาในระดับสูงขึ้น
- 1.2 บัณฑิตมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะของวัสดุ
- 1.3 บัณฑิตสามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหายอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ระบบหรือเครื่องมือต่างๆ อย่างเหมาะสม
- 1.4 บัณฑิตสามารถสร้าง พัฒนาและประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถผสมผสานกับการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่หลากหลายสาขา

PLO 2 บัณฑิตในแผนที่เน้นการทำงานหลังสำเร็จการศึกษามีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็น

ผู้ประกอบการและผู้ร่วมสร้างนวัตกรรม

- 2.1 บัณฑิตมีทักษะและมีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ
- 2.2 บัณฑิตสามารถร่วมสร้างนวัตกรรมที่นำไปสู่การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจหรือการพัฒนาต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

PLO 3 บัณฑิตมีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและการนำเสนอโดยใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 4 บัณฑิตแสดงออกถึงความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบ

- 4.1 บัณฑิตแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อ ความซื่อสัตย์และมีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์
- 4.2 บัณฑิตมีจิตสาธารณะ สามารถทำงานเพื่อส่วนรวมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร (PLOs) สู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping)

[illegible]

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)				GELO 2 เป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์ นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		GELO 3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง (Active Citizen)				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
702101	การเงินในชีวิตประจำวัน (Finance for Daily Life)			●								
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)												
013110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน (Psychology and Daily Life)						●					
201114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน (Environmental Science in Today's World)						●					
201190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการ สื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (Critical Thinking , Problem Solving and Science Communication)					●						
703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น (Introduction to Entrepreneurship and Business)					●						
888107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม (Business Startup on Digital Platform)					●						
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)												
012200	จิตอาสา (Mind Volunteer)								●			

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้ (Learner Person)				GELO 2 เป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์ นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		GELO 3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง (Active Citizen)				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
057132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม (Happy Life in Camping)								●			
103271	สังคีตวิจิตร (Music Appreciation)										●	
140104	การเป็นพลเมือง (Citizenship)							●				●
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ (The World of Science)									●		

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1				PLO 2		PLO 3	PLO 4	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2		4.1	4.2
หมวดวิชาเฉพาะ										
กลุ่มวิชาแกน										
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 (Basic Biology 1)	●		●					●	
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory 1)			●				●	●	●
203111	เคมี 1 (Chemistry 1)	●		●					●	

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1				PLO 2		PLO 3	PLO 4	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2		4.1	4.2
203113	เคมี 2 (Chemistry 2)	●		●					●	●
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)	●		●				●	●	
203117	ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory 2)	●		●				●	●	●
204102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ (Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications)			●	●					
206111	แคลคูลัส 1 (Calculus 1)	●		●						
206112	แคลคูลัส 2 (Calculus 2)	●		●						
207103	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 (Physics for Science Students 1)	●		●					●	
207104	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 (Physics for Science Students 2)	●		●					●	
207107	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 (Physics Laboratory for Science Students 1)	●		●				●	●	
207108	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 (Physics Laboratory for Science Students 2)	●		●				●	●	
208262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Elementary Statistics for Science and Technology)	●	●	●	●					

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1				PLO 2		PLO 3	PLO 4	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2		4.1	4.2
255230	องค์การ และการจัดการงานอุตสาหกรรม (Industrial Organization and Management)									●
กลุ่มวิชาเอก										
203475	สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ของพอลิเมอร์ (Properties, Processing and Applications of Polymers)		●	●	●	●	●		●	
203477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 (Polymer Chemistry Laboratory 1)		●	●	●	●				●
206267	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 (Mathematical Method 1)		●	●	●	●	●	●	●	●
207205	ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	●	●	●						
207302	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน (Fundamental Electronics)		●	●	●				●	●
210200	การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์ (Problem Based Learning in Materials Science)		●	●	●		●	●	●	●
210201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Materials Science)		●	●						
210202	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ (Crystal Structure and Imperfections)		●	●	●					
210205	อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส (Materials Thermodynamics and Phase Equilibria)		●	●					●	
210206	การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส (Phase Transformation and Phase Diagram)		●	●					●	
210208	การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ (Mass Transport and Heat Transfer in Materials)		●	●					●	

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1				PLO 2		PLO 3	PLO 4	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2		4.1	4.2
210221	กระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)		●	●		●				
210251	สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ (Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials)		●	●	●				●	●
210275	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 (Materials Science Laboratory 1)		●	●					●	
210276	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 (Materials Science Laboratory 2)		●	●	●			●	●	●
210315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Materials Characterization Techniques)		●							
210331	วัสดุผสม (Composite Materials)		●	●						
210343	เซรามิกและแก้ว (Ceramics and Glasses)		●	●	●	●	●	●	●	●
210351	สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ (Electrical and Magnetic Properties of Materials)		●	●						
210355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Technology)		●	●	●	●	●	●	●	
210375	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 (Materials Science Laboratory 3)			●	●	●			●	●
210383	โลหะและโลหะผสม (Metals and Alloys)		●	●	●				●	
210474	โรงฝึกงานสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ (Workshop for Materials Science Students)		●	●	●		●		●	
210496	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ (Seminar in Materials Science)		●	●	●			●	●	

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1				PLO 2		PLO 3	PLO 4	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2		4.1	4.2
210497	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)		●	●	●	●	●	●	●	●
210499	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)		●	●	●	●	●	●	●	●
210408	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ (Selected Topics in Materials Science)		●	●	●					
210424	การตกผลึกและการปลูกผลึก (Crystallization and Crystal Growth)		●	●	●			●	●	●
210425	กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูงและการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Advanced Materials Processing and Non-Destructive Testing)		●		●					
210426	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุและการประยุกต์ (Thermodynamics of Materials and Applications)			●	●				●	
210432	วัสดุแปรใช้ใหม่ (Recycled Materials)		●	●	●					
210433	ซีเมนต์และคอนกรีต (Cements and Concrete)		●	●	●					
210434	วัสดุนาโน (Nanomaterials)		●		●	●	●		●	
210435	เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ (Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites)		●	●	●		●			
210436	วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ (Biomaterials for Medical Applications)		●		●					
210445	การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง (Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials)		●	●	●		●			
210448	วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ (Optical Materials)		●	●	●	●		●	●	

คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

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
- 1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญห
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษา เพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ 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 หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

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 และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษา เพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ

2.4 สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

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 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.3 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

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
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม											
1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ							✓	✓			
1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม							✓				
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ				✓					✓		
1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์				✓			✓				
1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง			✓	✓							
1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย							✓			✓	
2. ด้านความรู้											
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา				✓	✓						
2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	✓				✓						
2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ	✓				✓						
2.4 สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง					✓						

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
5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	✓										
5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม		✓									

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1				PLO 2		PLO 3	PLO 4	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2		4.1	4.2
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม									
1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ								✓	✓
1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม								✓	
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ									✓
1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์									✓
2. ด้านความรู้									
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา	✓	✓							
2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา			✓	✓	✓				

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1				PLO 2		PLO 3	PLO 4	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2		4.1	4.2
2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ				✓		✓			
2.4 สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง				✓		✓			
3. ด้านทักษะทางปัญญา									
3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ			✓		✓				
3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์			✓		✓				
3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม			✓	✓	✓				
3.4 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม			✓	✓	✓				
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ									
4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ							✓		
4.2 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง				✓					
4.3 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก									✓
5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ									
5.1 ทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม			✓						

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบลำดับขั้น และค่าลำดับขั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกระบวนการวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U เป็นลำดับขั้น ซึ่งไม่มีค่าลำดับขั้น

สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาต่างๆ 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	การถอนกระบวนการวิชา (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)

กระบวนการวิชานักศึกษาได้ลำดับขั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนการวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา

- การทวนสอบในระดับกระบวนวิชา
 1. มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบวิธีการให้คะแนนส่วนต่างๆ
 2. มีการทวนสอบการให้คะแนนของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชา
- การทวนสอบในระดับหลักสูตร

ภาวะการดำเนินงานและการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- ประเมินจากบัณฑิตที่จบ
- ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ได้แก่

- 1) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชา และต้องไม่มีกระบวนวิชาใด ที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P
- 2) การศึกษาในระบบทวิภาค ต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร 4 ปี สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นำเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน
- 3) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2.00 และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00
- 4) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนสำเร็จการศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 5) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศและแนวทางการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

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

หมวด 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

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

2. บัณฑิต

- มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่เทียบเคียงได้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- มีการสำรวจข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และบัณฑิตที่ได้ออกมา/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 โดยมีการประเมินความพึงพอใจและผล การจัดการข้อร้องเรียน

4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนน ทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ
- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และ มีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงาน ทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการ ดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทาง วิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะ และวัฒนธรรม
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนการวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความ เชี่ยวชาญในกระบวนการวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและ เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการ เรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา					
1. มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษาสองครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม อย่างน้อยร้อยละ 80 และมีการบันทึกการประชุมทุกครั้ง	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของกระบวนวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ให้ครบทุกกระบวนวิชาที่เปิดสอนใน หลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปี การศึกษา	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 การประเมินผลการ เรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งใหม่ ได้รับคำแนะนำด้านการบริหารจัดการ หลักสูตร	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปี ละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x
10. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อย กว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
11. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					x

หมวดที่ 8. กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ
- ☐ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- ☐ วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ☒ ประเมินโดยนักศึกษาปีสุดท้าย
- ☒ ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ☒ ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ. 5, 6, 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละกระบวนการวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

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

ENGL 101 : 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 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 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

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 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

ม.ปร. 269 (011269) : ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)

PHIL 269 : Philosophy of Sufficiency Economy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

นิยาม แนวคิด และหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลักการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Definition, concept and principle of philosophy of sufficiency economy. Livelihood according to philosophy of sufficiency economy. Application of the principle philosophy of sufficiency economy.

ม.ศน. 200 (012200) : จิตอาสา 3(2-2-5)

RE 200 : Mind Volunteer

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเรื่องจิตอาสา หลักธรรมพื้นฐานของจิตอาสาในศาสนาต่างๆ การฝึกปฏิบัติงานด้วยจิตอาสา

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

ม.จว. 110 (013110) : จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

PSY 110 : Psychology and Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

Psychology and daily life. individual factors. interpersonal factors. Social factors.

ศ.ล. 132 (057132) : ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม 2(2-0-4)

EDPE 132 : Happy Life in Camping

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับค่ายพักแรม ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของค่ายพักแรม ประเภทของค่ายพักแรม กิจกรรมต่างๆ ที่อาจเลือกจัดในค่ายพักแรม การศึกษาธรรมชาติ ป่าไม้ และการอนุรักษ์ การวางแผนจัดค่ายพักแรม การเป็นผู้นำค่ายพักแรม การประเมินผลค่ายพักแรม และฝึกปฏิบัติการจัดค่ายพักแรม

Introduction to camping, philosophy and objectives. Kinds of camping. Camping activities. Nature study, forest and conservation. Planning of camping management and camping leader. Camping evaluation and practice on camping activities.

ศ.ล. 136 (057136) : กีฬา สุขภาพ สมรรถภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิต 3(3-0-6)

EDPE 136 : Sport, Health, Fitness and Wellness Development

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

สุขภาพ หลักการดูแลสุขภาพ การเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับตนเองและการใช้ชีวิตประจำวัน การฝึกทักษะขั้นพื้นฐานทางการกีฬาและการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย การเล่นกีฬาและการออกกำลังกาย รวมทั้งการดูแลตนเองเพื่อการมีสุขภาพที่ดีและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

Health, principle of sports. Select of sport activities exercise for health and everyday living, Practice of basic skill of sports and building physical fitness, Playing sport and exercise. Self care for health and wellness development.

ศ.สข. 100 (074100) : โภชนาการเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ 3(3-0-6)
EDHL 100 : Nutrition for Promotion of Health
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย และความสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพ และโภชนาการ ความต้องการอาหารของบุคคลวัยต่างๆ การวางแผนด้านโภชนาการ และการประเมินภาวะโภชนาการ การศึกษาบริโภคนิสัยของบุคคล และการวิเคราะห์ วิจัย ภาวะที่เกิดจากการบริโภค

Meaning and importance of health promotion and nutrition. Food requirements at all stages of life. Planning of nutrition and evaluation of nutrition status. Study of consumer behavior. Analysis and synthesis of consumer status.

วจ.ล. 271 (103271) : สังคีตวิจักษ์ 3(3-0-6)
DART 271 : Music Appreciation
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การฟังและการชื่นชมผลงานชิ้นเยี่ยมของดนตรีตะวันตกและไม่ใช่ตะวันตก พื้นฐานองค์ประกอบของดนตรี บริบทของดนตรี เครื่องดนตรี นักประพันธ์และนักดนตรีที่มีชื่อเสียงของโลก สุนทรียภาพทางดนตรี รูปแบบดนตรี และประวัติของดนตรี

Listening and appreciation of the masterpieces of Western and non-Western music; fundamental music elements; musical context: musical instruments; the world great composers and musicians; music aesthetics; musical forms and history of music.

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 การ

เป็นพลเมืองที่มีความรู้และความเข้าใจในขนบธรรมเนียมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ท้องถิ่น 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 หรือหัวข้ออื่นๆ 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

ว.วท. 114 (201114) : วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)
 SC 114 : Environmental Science in Today's World
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ; การอนุรักษ์เพื่ออนาคต การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากรและมลพิษ การแตกตัวของโอโซน ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤติพลังงาน การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน สถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

Environment and impacts from anthropogenic activities, Environmental concerns in international venues, Importance of biodiversity; conservation for the future, Resource use, Population growth and pollution, Ozone depletion, Global warming and climate change, Energy crisis, Sustainable development (balancing of natural resource consumption and replacement), and Current environmental issues.

ว.วท. 190 (201190) : การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา 3(3-0-6)
และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

SC 190 : Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

ว.คพ. 100 (204100) : เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)

CS 100 : Information Technology and Modern Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ 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.

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.

บธ.จ. 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.

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 ทักษะดีในการทำงาน 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.

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

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอนุพันธุศาสตร์ 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

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. 111 (203111) : เคมี 1 3(3-0-6)

CHEM 111 : Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำและปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่างๆ สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า สารละลายและคอลลอยด์ กรด-เบส และจลนพลศาสตร์เชิงเคมี

Introduction and chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical equilibrium, chemical thermodynamics, electrochemistry, solutions and colloids, acid-bases and chemical kinetics.

ว.คม. 113 (203113) : เคมี 2 3(3-0-6)

CHEM 113 : Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 111

แก๊ส ของเหลวและของแข็ง ธาตุเรพรีเซนต์เททิฟและโลหะแทรนซิชัน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สมดุลการละลายของเกลือและสมดุลการเกิดสารเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุลและโลกของเคมี

Gases, liquids and solids, representative elements and transition metals, coordination compounds, equilibria of salt solubility and complex formation, nuclear chemistry, organic chemistry, biomolecules and world of chemistry

ว.คม. 115 (203115) : ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)

CHEM 115 : Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 111

เทคนิคต่าง ๆ ในปฏิบัติการเคมี ปฏิกริยาของทองแดง สารกำหนดปริมาณ:การสังเคราะห์แคลเซียมออกซาลेट การสังเคราะห์โพแทสเซียมอะลัมจากอะลูมิเนียมฟอยล์ พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล สมดุล

เคมี เอนทัลปีของปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิกและเซลล์ความเข้มข้น อิเล็กโทรลิซิส การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยหลักการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรดเบสและบัฟเฟอร์ กราฟการไทเทรตระหว่างกรด-เบส การไทเทรตระหว่างกรด-เบส การหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี: ไอโอดีนชันของแอสิติน และการทดลองพิเศษ

Chemistry laboratory techniques, reactions of copper, limiting agent: synthesis of calcium oxalate, synthesis of potassium alum from aluminum foils, chemical bonds and molecular structure, chemical equilibria, enthalpy of reactions, galvanic and concentration cells, electrolysis, determination of molar weight by freezing point depression, acid-base equilibria and buffers, titration curves of acid-base, acid-base titration, determination of rate of reaction: iodination of acetone and special experiments

ว.คม. 117 (203117) : ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-0)

CHEM 117 : Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 115 และ ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 113

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกกลุ่ม I II III และ IV บางตัว การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบของเกลือตัวอย่าง เลขออกซิเดชันของวาเนเดียม สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ผลของอุณหภูมิ ที่มีต่อการละลายของเกลือ ผลคูณการละลายของแคลเซียมซัลเฟต การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การวิเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ การทดสอบคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน การศึกษาปฏิกิริยาซาปอนิฟิเคชันของไขมัน และการวิเคราะห์น้ำเสีย

Qualitative analysis of some cations of group I, II, III and IV , qualitative analysis of cations and anions in unknown salts, oxidation states of vanadium, coordination compounds, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product of calcium sulfate, determination of the gas constant, crystal structure, organic chemistry analysis, carbohydrates and proteins tests, the study of saponification of fat and wastewater analysis

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

และการประยุกต์

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

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับคู่การแชร์ 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. 111 (206111) : แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

MATH 111 : Calculus 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

อนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์

Derivatives and applications, integration and applications, first-order differential equations and some applications

ว.คณ. 112 (206112) : แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

MATH 112 : Calculus 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 111

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น อนุกรมอนันต์

Linear second-order differential equations, functions of several variables, multiple integrals, infinite series

ว.ฟส. 103 (207103) : ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)

PHYS 103 : Physics for Science Students 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด เวกเตอร์และจลนศาสตร์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงาน วัตถุแข็งเกร็ง กลศาสตร์ของไหล คลื่นกล และความร้อนและอุณหพลศาสตร์

Dimension and measurement, vectors and kinematics, Newton's laws of motion, work and energy, rigid bodies, fluid mechanics, mechanical waves, heat and thermodynamics

ว.ฟส. 104 (207104) : ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)

PHYS 104 : Physics for Science Students 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 103

ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง แม่เหล็กสถิต การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ สมการแมกซ์เวลล์และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

Electrostatics, direct current electricity, magnetostatics, electromagnetic induction, alternating current electricity, Maxwell's equations and electromagnetic waves, optics, and introduction to modern physics

ว.ฟส. 107 (207107) : ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 1(0-3-0)
 PHYS 107 : Physics Laboratory for Science Students 1
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำเครื่องมือและเทคนิคในการทดลอง การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบมีคาบและการหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่นพ้องของคลื่น และอุณหพลศาสตร์

Introduction to instruments and experimental techniques, measurement and error, kinematic mechanics, periodic motion and rotation, fluid mechanics, wave resonance, and thermodynamic

ว.ฟส. 108 (207108) : ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 1(0-3-0)
 PHYS 108 : Physics Laboratory for Science Students 2
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 107

แนะนำเครื่องมือและเทคนิคในการทดลอง ไฟฟ้าและเครื่องมือวัด ไฟฟ้ากระแสสลับ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ทศนศาสตร์เชิงกายภาพ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Introduction to instruments and experimental techniques, electricity and electrical meter, AC electricity, electricity and magnetism, geometrical optics, physical optics, and modern physics

ว.สถ. 262 (208262) : สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)
 STAT 262 : Elementary Statistics for Science and Technology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การอธิบายข้อมูล ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนประชากร การประมาณและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร การประยุกต์การทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Describing data, probability and probability distribution, estimation and hypothesis testing of population mean, estimation and hypothesis testing of population variance, estimation and hypothesis testing of population proportion, chi-squared test application,

analysis of variance, regression and correlation analysis, data analysis using results from statistical packages.

วศ.อ. 230 (255230) : องค์การ และการจัดการงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

IE 230 : Industrial Organization and Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีองค์การ การวางแผนและแผนเชิงกลยุทธ์ การจัดองค์การ การจัดคนเข้าทำงาน การบังคับบัญชา และการควบคุม การจูงใจและภาวะผู้นำ แนวความคิดและทฤษฎีการจัดการสมัยใหม่ นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ จริยธรรม จรรยาบรรณในการดำเนินธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคม หลักการเบื้องต้นของการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน กิจกรรมหลักของโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน หลักการเบื้องต้นในการจัดการแหล่งวัตถุดิบ การดำเนินการและความต้องการ รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการโซ่อุปทาน การจัดการโซ่อุปทานในยุคอุตสาหกรรมสมัยใหม่ และแนวคิดการจัดการโซ่อุปทานอย่างยั่งยืน

Organization theory. Planning and strategic planning. Organizing. Staffing, leading and controlling. Motivating and leadership. Modern concept and theories in management. Innovation and creativities. Ethics, business code of conduct and social responsibility. Principle of logistics and supply chain management. Logistics and supply chain activities. Principle of supply, operation, and demand management. Supply chain management model and strategy. Supply chain management in Modern Industry. Sustainable supply chain management.

ว.คม. 475 (203475) : สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

CHEM 475 : Properties, Processing and Applications of Polymers

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 111 และ ว.คม. 115 และ ว.วศ. 201 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 477 ; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

กระบวนการเกิดพอลิเมอร์และประเภทของพอลิเมอร์ โครงสร้างจุลภาคและสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเคมีและสมบัติของพอลิเมอร์ อุณหภูมิกับการเปลี่ยนแปลงภายในพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางเคมีต่อค่า T_g อุณหภูมิการหลอมผลึก T_m สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ที่สัมพันธ์กับโครงสร้าง กระบวนการทำผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ แนวโน้มสมัยใหม่ในการพัฒนาและการใช้พอลิเมอร์ และพอลิเมอร์ในวัสดุผสม

Polymerization processes and polymer types, microstructure and morphology of polymers, polymer characterizations, relationship between chemical structure and polymer properties, temperature and polymer transition, relationship between chemical structure and T_g , crystalline melting temperature T_m , structure-dependent mechanical properties of polymers, polymer product processing, polymer applications, modern trend in polymer development and applications, polymers in composite materials

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

การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวิเคราะห์หมู่ปลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืดของสารละลายเจือจาง การหาความหนาแน่นของพอลิเมอร์โดยวิธีเดนซิตีเกรเดียนคอลัมน์ การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคดีฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี (ดีเอสซี) การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริกอะนาไลซิส (ทีจีเอ) การหาอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วของพอลิเมอร์โดยการวัดค่าดัชนีหักเหของแสง การหาค่าอะเซทิลและดีกรีการแทนที่ของพอลิเมอร์ที่มีหมู่อะซิเตท การศึกษาโครงสร้างระดับโมโครของพอลิเมอร์ตัวอย่าง การระบุเอกลักษณ์และการวิเคราะห์พอลิเมอร์และโคพอลิเมอร์ โดยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี การระบุเอกลักษณ์ของพอลิเมอร์โดยวิธีการทดสอบอย่างง่าย การสลายตัวแบบไฮโดรไลติกของอนุพันธ์เซลลูโลส การสลายตัวด้วยความร้อนและการทำให้เสถียรของพอลิเมอร์บางชนิด การสลายตัวแบบออกซิเดทีฟของพอลิเมอร์พอลิเมอร์ในสารละลาย : 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. 267 (206267) : วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)
 MATH 267 : Mathematical Method 1
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 หรือ ว.คณ. 203 หรือ ว.คณ. 261

เวกเตอร์ในปริภูมิ การวิเคราะห์เวกเตอร์ เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
 Vectors in space, vector analysis, matrix and system of linear equations, ordinary differential equations

ว.ฟส. 205 (207205) : ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก 3(3-0-6)
 PHYS 205 : Electricity and Magnetism
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112; และ ว.ฟส. 104 หรือ ว.ฟส. 188 หรือ ว.ฟส. 199; และ ว.ฟส. 108 หรือ ว.ฟส. 118

แคลคูลัสเวกเตอร์ ไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้าสถิตในสสาร กระแสไฟฟ้า แม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กสถิตในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Vector calculus, electrostatics, electrostatic fields in matter, electric current, magnetostatics, magnetostatic fields in matter, electromagnetic induction and electromagnetic waves

ว.ฟส. 302 (207302) : อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน 4(3-3-6)

PHYS 302 : Fundamental Electronics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 104 หรือ ว.ฟส. 199; และ ว.ฟส. 108 หรือ ว.ฟส. 118

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรขยายสัญญาณ การออกแบบไบแอสและการขยายสัญญาณขนาดเล็ก วงจรออสซิลเลเตอร์และสวิตชิง วงจรขยายโอเพอเรชันนัล พีชคณิตบูลีนและระบบเลขฐานสอง ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Electrical circuit analysis, electronic devices, amplifier circuits, bias design and small signal amplifiers, oscillator and switching circuits, operational amplifier circuits, Boolean algebra and binary system, basic microcontroller and related experiments

ว.วศ. 200 (210200) : การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์ 1(0-3-0)

MATS 200 : Problem Based Learning in Materials Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาวัสดุศาสตร์; หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชา

โจทย์ปัญหาทางวัสดุศาสตร์ การมอบหมายโจทย์ปัญหา แนวทางการแก้โจทย์ปัญหา การออกแบบการแก้โจทย์ปัญหา ปฏิบัติการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา การนำเสนอการแก้ปัญหา

Materials science problems, problem assignment, problem solving guideline, solution design, solution operation, solution presentation

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

MATS 201 : Introduction to Materials Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 104

บทนำเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ วัตถุดิบและทรัพยากรพลังงาน 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

ว.วศ. 202 (210202) : โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ 3(3-0-6)
 MATS 202 : Crystal Structure and Imperfections
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 104

แลตทิซและระบบผลึก การคำนวณแบบจำลองทรงกลมแข็ง สมมาตรผลึก ทิศทางผลึกและระนาบผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ระยะระหว่างระนาบ และแลตทิซส่วนกลับ กฎของแบร็กก์และการประยุกต์ ความไม่สมบูรณ์ของผลึกเบื้องต้น การตรวจสอบความไม่สมบูรณ์ของผลึก ผลของความไม่สมบูรณ์ของผลึกที่มีต่อสมบัติของวัสดุ

Lattice and crystal systems, hard sphere models calculations, crystal symmetry, and crystallographic directions and planes, Miller's indices, interplanar spacing and reciprocal lattice, Bragg's law and applications, fundamental of crystal imperfections, crystal imperfections examination, effect of crystal imperfections on properties of materials

ว.วศ. 205 (210205) : อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส 2(2-0-4)
 MATS 205 : Materials Thermodynamics and Phase Equilibria
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 103

ทบทวนเรื่องอุณหพลศาสตร์ สมดุลเฟสในระบบหนึ่งส่วนประกอบ สมดุลเฟสในระบบสองส่วนประกอบ อุณหพลศาสตร์และสมดุลเฟสของการเกิดปฏิกิริยา

Review of thermodynamics, phase equilibria in one-component systems, phase equilibria in two-component systems, thermodynamics and phase equilibria of reactions

ว.วศ. 206 (210206) : การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส 2(2-0-4)
 MATS 206 : Phase Transformation and Phase Diagram
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 204 หรือ ว.วศ. 205

นิยามของเฟสและสมดุลเฟส การแข็งตัว แผนภาพเฟสเอกภาคและทวิภาค แผนภาพเฟสไตรภาค

Definition of phase and phase equilibria, solidification, unary and binary phase diagrams, ternary phase diagram

ว.วศ. 208 (210208) : การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ 2(2-0-4)
 MATS 208 : Mass Transport and Heat Transfer in Materials
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 และ ว.ฟส. 103

กลไกการแพร่ การแพร่ในสถานะคงตัวและชั่วคราว ปัจจัยที่ควบคุมอัตราการแพร่ วิธีการแพร่อื่นๆ การนำและการก่อเกิดความร้อนในวัสดุ การนำความร้อนในหนึ่งมิติ

Diffusion mechanisms, steady-state and transient diffusion, controlling factors on diffusion rate, other diffusion paths, heat conduction and generation in materials, one-dimensional heat conduction

ว.วศ. 221 (210221) : กระบวนการผลิตวัสดุ 3(3-0-6)
 MATS 221 : Materials Processing
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201

บทนำเกี่ยวกับกระบวนการผลิตวัสดุ การเตรียมวัตถุดิบ กระบวนการเตรียมผง เทคนิคการขึ้นรูปของวัสดุ กระบวนการทางความร้อน กระบวนการขึ้นสำเร็จ แบบจำลองและมาตรฐานกระบวนการผลิตวัสดุ

Introduction to materials processing, raw materials preparation, powder processing, forming techniques of materials, thermal processing, finishing, materials processing models and standard

ว.วศ. 251 (210251) : สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ 3(3-0-6)
 MATS 251 : Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 104

บทนำสู่สมบัติเชิงกลของวัสดุ แนวคิดเกี่ยวกับความเค้นและความเครียด ทฤษฎีและการทดสอบเชิงกล ความเสียหายในวัสดุ กลไกการทำให้เหนียวในวัสดุ การออกแบบทางวิศวกรรมของวัสดุ สมบัติเชิงความร้อนของวัสดุ สมบัติเชิงแสงของวัสดุ

Introduction to mechanical properties of materials, concept of stress and strain, theory and mechanical testing, failure in materials, toughening mechanism in materials, engineering design for materials, thermal properties of materials, optical properties of materials

ว.วศ. 275 (210275) : ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 1(0-3-0)
 MATS 275 : Materials Science Laboratory 1
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 103

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวัสดุ โครงสร้างผลึก ข้อบกพร่องในผลึกแบบจุดและดิสโลเคชัน โครงสร้างจุลภาคและสมดุลเฟส สมบัติการดูดกลืนและส่งผ่านแสงของวัสดุ การนำความร้อนและการขยายตัวเชิงความร้อนในวัสดุ

Safety in materials laboratory, crystal structure, point defects and dislocation, microstructure and phase equilibrium, light absorption and transmission properties of materials, heat conduction and thermal expansion in materials

ว.วศ. 276 (210276) : ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 1(0-3-0)
 MATS 276 : Materials Science Laboratory 2
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 275

การสังเคราะห์และกระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูง การขึ้นรูป การเผาผนึกในสถานะของแข็งและการวัดสมบัติทางกายภาพของเซรามิก การแตกหักและโครงสร้างทางจุลภาคของแก้ว การทำให้แข็งขึ้นของวัสดุเหนียว การทดสอบการกระแทกในวัสดุ การทดสอบความแข็งแรงเชิงดึงของวัสดุ

Synthesis and processing of advanced ceramics, forming, solid state sintering and physical properties of ceramics, fracture and microstructure of glasses, work hardening of ductile materials, impact testing, tensile strength testing

ว.วศ. 315 (210315) : เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6)

MATS 315 : Materials Characterization Techniques

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 202

แนวคิดพื้นฐานของการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ สเปกโทรสโกปีเชิงทัศนศาสตร์และรังสีเอกซ์ สเปกโทรสโกปีแบบการดูดกลืนอัลตราไวโอเล็ต/วิสิเบิลและอินฟราเรด รามานสเปกโทรสโกปี การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เทคนิคสำหรับการวิเคราะห์เชิงแม่เหล็ก จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอน จุลทรรศน์ศาสตร์แรงอะตอม จุลทรรศน์ศาสตร์แบบส่องกราดในอุโมงค์ อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี

Basic concepts of materials characterization, optical and X-ray spectroscopy, ultraviolet/visible absorption spectroscopy and infrared, Raman spectroscopy, X-ray diffraction, techniques for magnetic analysis, electron microscopy, atomic force microscopy, scanning tunneling microscopy, electron spectroscopy

ว.วศ. 331 (210331) : วัสดุผสม 3(3-0-6)

MATS 331 : Composite Materials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201

ลักษณะเฉพาะโดยทั่วไปของวัสดุผสม แบบจำลอง การวิเคราะห์ และการออกแบบวัสดุผสม วัสดุผสมพอลิเมอร์-เมทริกซ์ วัสดุผสมโลหะ-เมทริกซ์ วัสดุผสมเซรามิก-เมทริกซ์ วัสดุผสมแก้ว-เมทริกซ์ วัสดุผสมคาร์บอน-คาร์บอน วัสดุผสมไฮบริด วัสดุผสมซีเมนต์ และวัสดุผสมเชิงโครงสร้าง วัสดุผสมนาโน

General characteristics of composites, composite modeling, analysis and design, polymer-matrix composites, metals-matrix composites, ceramic-matrix composites, glass-matrix composites, carbon-carbon composites, hybrid composites, cement composites and structural composites, nanocomposites

ว.วศ. 343 (210343) : เซรามิกและแก้ว 3(3-0-6)

MATS 343 : Ceramics and Glasses

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201

กระบวนการและผลิตภัณฑ์ทางเซรามิก สมบัติและการประยุกต์ของเซรามิก หลักการและเทคโนโลยีของแก้ว โครงสร้างของแก้ว สมบัติและการประยุกต์ของแก้ว

Ceramic processes and products, properties and applications of ceramics, principles and technology of glasses, structures of glasses, properties and applications of glasses

ว.วศ. 351 (210351) : สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ 3(3-0-6)

MATS 351 : Electrical and Magnetic Properties of Materials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 205 หรือ ว.ฟส. 305

การเคลื่อนที่ของประจุในของแข็ง วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริก วัสดุแม่เหล็กเฟอร์โรและเฟอร์รี

Charge transport in solids, dielectric materials, ferroelectric materials, ferro-and ferri-magnetic materials

ว.วศ. 355 (210355) : เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)

MATS 355 : Semiconductor Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 205 หรือ ว.ฟส. 305

บทนำและประวัติของเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ ชนิดและสมบัติของสารกึ่งตัวนำ พื้นฐานฟิสิกส์สถานะของแข็ง กลศาสตร์ควอนตัมของแถบพลังงาน พันธะและแถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ การก่อเกิดฟิล์มหนาและฟิล์มบาง การประยุกต์เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ

Introduction and history of semiconductor technology, types and properties of semiconductors, basics in solid-state physics, quantum mechanics of energy band, bonds and energy bands in semiconductors, semiconductor devices, thick and thin film formation, applications of semiconductor technology

ว.วศ. 375 (210375) : ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 1(0-3-0)

MATS 375 : Materials Science Laboratory 3

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 276

การวิเคราะห์โครงสร้างระดับไมโครและนาโน การวิเคราะห์และการแจกแจงขนาดอนุภาค พื้นที่ผิวจำเพาะของอนุภาค การกัดกร่อนและการสึกหรอ การวัดสมบัติทางไฟฟ้า การวัดสมบัติไพโซอิเล็กทริก

Micro- and nanostructural analyses, particle size analysis and distribution, specific surface area of particles, corrosion and wear, measurement of electrical properties, measurement of piezoelectric properties

ว.วศ. 383 (210383) : โลหะและโลหะผสม 3(3-0-6)

MATS 383 : Metals and Alloys

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 206 หรือ ว.วศ. 207; และ ว.วศ. 251

ประวัติของโลหะและโลหะผสม โครงสร้างโลหะ กระบวนการผลิตโลหะ แผนภาพเฟสโลหะผสม โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็กและกระบวนการทางความร้อน การผลิตเหล็กกล้า ระบบเหล็ก-คาร์บอนและกระบวนการ

ทางความร้อน เหล็กหล่อ เหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กกล้าเกรดพิเศษ การกัดกร่อนและความเสียหายของโลหะ และโลหะผสม

History of metals and alloys, metal structures, metal processing, alloy phase diagrams, nonferrous alloys and heat treatments, steel making, iron-carbon system and heat treatments, cast iron, stainless steels and special steels, corrosion and failure of metals and alloys

ว.วศ. 408 (210408) : หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)
 MATS 408 : Selected Topics in Materials Science
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การศึกษาหัวข้อทางวัสดุศาสตร์เพิ่มเติมที่ไม่อยู่ในเนื้อหากระบวนวิชาที่เรียน ซึ่งอาจเลือกจากเรื่องที่น่าสนใจเกิดขึ้นทั่วโลกในปัจจุบัน

Selected topics in materials science not included in the regular courses are studied. these topics may be chosen from current topics of worldwide interest.

ว.วศ. 424 (210424) : การตกผลึกและการปลูกผลึก 3(3-0-6)
 MATS 424 : Crystallization and Crystal Growth
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 206 หรือ ว.วศ. 207

อุณหพลศาสตร์ของการเกิดนิวเคลียสและการเติบโตของผลึก การปลูกผลึกจากสารหลอมเหลว การปลูกผลึกจากสารละลาย การปลูกผลึกจากเฟสที่เป็นไอ

Thermodynamics of nucleation and crystal growth, crystal growth from melt, crystal growth from solution, vapor-phase growth

ว.วศ. 425 (210425) : กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูงและการทดสอบแบบไม่ทำลาย 3(3-0-6)
 MATS 425 : Advanced Materials Processing and Non-Destructive Testing
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 221

บทนำเกี่ยวกับกระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง กระบวนการผลิตผลึกเชิงเดี่ยว กระบวนการผลิตวัสดุหลายชั้น กระบวนการผลิตวัสดุพูน กระบวนการผลิตวัสดุนาโน กระบวนการผลิตวัสดุฉลาด กระบวนการผลิตวัสดุชีวภาพ กระบวนการผลิตวัสดุในระบบกลไฟฟ้าจุลภาค กระบวนการผลิตวัสดุแบบสะอาดและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม เทคนิคการทดสอบแบบไม่ทำลาย

Introduction to advanced materials processing, single crystal processing, multilayer materials processing, porous materials processing, nanomaterials processing, smart materials processing, biomaterials processing, materials processing for micro-electro-mechanical systems, clean and green materials processing, non-destructive testing techniques

ว.วศ. 426 (210426) : อุณหพลศาสตร์ของวัสดุและการประยุกต์ 3(3-0-6)
 MATS 426 : Thermodynamics of Materials and Applications
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 205

การคำนวณ ออกแบบ และสร้างแผนภาพเฟสสำหรับระบบเอกภาค ทวิภาคและไตรภาค อุณหพลศาสตร์ของกระบวนการทางเคมี อุณหพลศาสตร์ของการแปลงพลังงาน อุณหพลศาสตร์ของวัสดุชีวภาพและกระบวนการทางชีวภาพ

Phase diagram calculation, design and creation for unary, binary and ternary systems, thermodynamics of chemical processes, thermodynamics of energy conversion, thermodynamics of biomaterials and biological processes

ว.วศ. 432 (210432) : วัสดุแปรรูปใหม่ 3(3-0-6)
 MATS 432 : Recycled Materials
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201

ชีวิต และวัฏจักรชีวิตของวัสดุ: การจบชีวิตของวัสดุ ของเสียและการแปรรูปใหม่ การผลิตวัสดุแบบปฐมภูมิ และการแปรรูปใหม่ของวัสดุ วัสดุอื่นๆ ที่นำมาแปรรูปใหม่ วัสดุทดแทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มวลรวมแปรรูปใหม่ในคอนกรีต

Materials life and life cycle: materials' end of life, waste and recycling, materials primary production and recycling, other recyclable materials, Portland cement replacement materials, recycled aggregate in concrete

ว.วศ. 433 (210433) : ซีเมนต์และคอนกรีต 3(3-0-6)
 MATS 433 : Cements and Concrete
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201 หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชา

ความหมายและประวัติของซีเมนต์ และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ วัตถุประสงค์ในการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ กรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ องค์ประกอบทางเคมี สารประกอบ สมการโบก และประเภทของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ วัสดุปอซโซลาน ปูนซีเมนต์ชนิดอื่น ๆ ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังอัดของคอนกรีต มาตรฐานข้อกำหนดซีเมนต์ การทดสอบ และการออกแบบส่วนผสมของคอนกรีต

Definition and history of cements and Portland cement, raw materials in Portland cement production, Portland cement production process, chemical compositions, compounds, Bogue's equation and Portland cement types, Pozzolan materials, other cements, factors affecting compressive strength of concrete, cement standards specification, test methods and concrete mix design

ว.วศ. 434 (210434) : วัสดุนาโน 3(3-0-6)
 MATS 434 : Nanomaterials
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201

แนวคิดพื้นฐานของวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี เคมีเชิงฟิสิกส์ของพื้นผิวของแข็ง อนุภาคนาโน ลวดนาโนและแท่งนาโน ฟิล์มนาโน โครงสร้างนาโนที่ถูกประดิษฐ์โดยวิธีการทางฟิสิกส์ การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุนาโน การประยุกต์วัสดุนาโน

Basic concepts of nanomaterials and nanotechnology, physical chemistry of solid surfaces, nanoparticles, nanowires and nanorods, nano films, nanostructures fabricated by physical techniques, characterization and properties of nanomaterials, applications of nanomaterials

ว.วศ. 435 (210435) : เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ 3(3-0-6)
 MATS 435 : Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201

บทนำ เส้นใยธรรมชาติเสริมแรงสำหรับวัสดุผสม กระบวนการผลิตเส้นใยสำหรับการประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม การยึดติดของเส้นใยและเมทริกซ์ในวัสดุผสมเส้นใยธรรมชาติ เทคโนโลยีพอลิแลคติกแอซิด วัสดุผสมชีวภาพที่มีพอลิแลคติกแอซิดเป็นฐาน วัสดุผสมเส้นใยธรรมชาติและยาง วัสดุนาโนที่มีเซลลูโลสเป็นฐาน การประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม การพัฒนาที่ยั่งยืนของผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

Introduction, natural fiber as reinforcement for composites, processing of fiber for industrial applications, fiber-matrix adhesion in natural fiber composites, polylactic acid (PLA) technology, polyactic based biocomposites, natural-fiber rubber composites, cellulose-based nanocomposites, industrial applications, sustainable development of bioproducts

ว.วศ. 436 (210436) : วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ 3(3-0-6)
 MATS 436 : Biomaterials for Medical Applications
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 343 และ ว.วศ. 383

ภาพรวมของวัสดุชีวภาพและการใช้งานเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ เงื่อนไขเชิงกายภาพและเชิงกลสำหรับการประยุกต์ทางการแพทย์ วัสดุชีวภาพโลหะ วัสดุชีวภาพเซรามิก วัสดุชีวภาพพอลิเมอร์ สารยึดติด สารเคลือบ วัสดุชีวภาพสำหรับทันตกรรมบูรณะ

Overview of biomaterials and their uses in medical devices, physical and mechanical conditions for medical applications, metallic biomaterials, ceramic biomaterials, polymeric biomaterials, adhesives, coatings, biomaterials for dental restoration

ว.วศ. 445 (210445) : การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6)
 MATS 445 : Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 221 และ ว.วศ. 343

การเตรียมผงละเอียดมาก การขึ้นรูป กระบวนการผลิตที่อุณหภูมิสูง กระบวนการขึ้นสำเร็จ การประยุกต์เซรามิกขั้นสูงเพื่อการใช้งานเชิงหน้าที่ทางกายภาพ การประยุกต์เซรามิกขั้นสูงเพื่อการใช้งานเชิงหน้าที่ทางเคมี และทางชีววิทยา

Preparation of ultrafine powders, compaction of powder, high temperature process, finishing process, applications of advanced ceramics for physical functional uses, applications of advanced ceramics for chemical and biological functional uses

ว.วศ. 448 (210448) : วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)
 MATS 448 : Optical Materials
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 343; หรือ ว.วศ. 201 และ ว.ฟส. 406

วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ การดูดกลืนและการทะลุผ่านของวัสดุเชิงทัศนศาสตร์ ดัชนีหักเหและการกระจายของวัสดุเชิงทัศนศาสตร์ การเปล่งแสง วัสดุทัศนศาสตร์เชิงไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุเชิงทัศนศาสตร์ การประยุกต์และเทคโนโลยีของวัสดุเชิงทัศนศาสตร์

Optical materials, absorption and transmission of optical materials, refractive index and dispersion of optical materials, luminescence, electro-optic and optoelectronic materials, characterization of optical materials, applications and technologies of optical materials

ว.วศ. 453 (210453) : วัสดุและอุปกรณ์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก 3(3-0-6)
 MATS 453 : Electrical and Magnetic Materials and Devices
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 302 หรือ ว.ฟส. 312 หรือ ว.วศ. 351

วัสดุตัวนำ วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุพิโซอิเล็กทริกและอิเล็กโตรสตริกทีฟ วัสดุทัศนศาสตร์เชิงไฟฟ้า เซรามิกแม่เหล็ก

Conducting materials, dielectric materials, piezoelectric and electrostrictive materials, electro-optic materials, magnetic ceramics

ว.วศ. 454 (210454) : วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง 3(3-0-6)
 MATS 454 : Materials for High Temperature Applications
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 251

เทคโนโลยีวัสดุอุณหภูมิสูง พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุที่อุณหภูมิสูง โลหะผสมที่อุณหภูมิสูง วัสดุทนไฟ

Technology of high temperature materials, mechanical behavior of materials at high temperature, high temperature alloys, refractories

ว.วศ. 455 (210455) : วัสดุเพื่อพลังงาน 3(3-0-6)
 MATS 455 : Materials for Energy
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201; และ ว.ฟส. 205 หรือ ว.ฟส. 305

บทนำสู่วัสดุเพื่อพลังงาน แหล่งพลังงาน วัสดุสำหรับการขนส่ง วัสดุและประสิทธิภาพเชิงพลังงาน วัสดุพูนนาโนสำหรับการประยุกต์ทางพลังงาน วัสดุสำหรับหน่วยเก็บพลังงาน

Introduction to materials for energy, energy resources, materials for transportation, materials and energy efficiency, nanoporous materials for energy applications, materials for energy storage

ว.วศ. 462 (210462) : วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6)

MATS 462 : Materials Science of Thin Films

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 221 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.วศ. 315

บทนำและบทบทวนวัสดุศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุญญากาศ เทคนิคการตกสะสมฟิล์มบาง การก่อเกิดของฟิล์ม เอพิแทกซี การหาลักษณะเฉพาะสมบัติทางกายภาพและเชิงกลของฟิล์ม การหาลักษณะเฉพาะสมบัติทางแสง ทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของฟิล์ม การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและปริมาณสัมพัทธ์ของฟิล์ม

Introduction and review of materials science, vacuum science and technology, thin film deposition technique, film formation, epitaxy, physical and mechanical properties characterization of film, optical, electrical and magnetic properties characterization of film, chemical analysis of film composition and stoichiometry

ว.วศ. 463 (210463) : การประสานวัสดุ 3(3-0-6)

MATS 463 : Joining of Materials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 206 หรือ ว.วศ. 207; และ ว.วศ. 251

บทนำสู่การประสานของวัสดุ การประสานของโลหะและโลหะผสม โลหะวิทยาการเชื่อม สมบัติและการตรวจสอบรอยประสาน การประยุกต์และกรณีศึกษาการประสานของโลหะและโลหะผสม การประสานของเซรามิกและแก้ว การประสานของพอลิเมอร์ การประสานของวัสดุผสม

Introduction to joining of materials, joining of metals and alloys, welding metallurgy, properties and examination of joints, applications and case studies of joining of metals and alloys, joining of ceramics and glasses, joining of polymers, joining of composites

ว.วศ. 464 (210464) : เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง 3(3-0-6)

MATS 464 : Advanced Surface Coating Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 221

เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง การเตรียมผิวสำหรับการตกสะสมผิวเคลือบ ผิวเคลือบตกสะสมจากเฟสที่เป็นไอ ผิวพ่นเคลือบด้วยความร้อนและผิวพ่นเคลือบแบบเย็น ผิวเคลือบตกสะสมโดยเทคนิคอื่น ๆ การประยุกต์ผิวเคลือบขั้นสูง

Advanced surface coating technology, surface preparation for coating deposition, coating deposition from vapor phase, thermal sprayed coating and cold sprayed coating, coating deposition by miscellaneous techniques, advanced coating applications

ว.วศ. 465 (210465) : วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ 3(3-0-6)
 MATS 465 : Surface and Interface Science
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 201 และ ว.คณ. 112

บทนำสู่วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ โครงสร้างอะตอมของพื้นผิว สมบัติอิเล็กทรอนิกส์ของพื้นผิว และรอยต่อระหว่างผิว อุณหพลศาสตร์ของพื้นผิวและรอยต่อระหว่างผิว การหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและรอยต่อระหว่างผิว วิทยาศาสตร์คอลลอยด์

Introduction to surface and interface science, atomic structure of surfaces, electronic properties of surface and interfaces, thermodynamic of surface and interfaces, surface and interface characterization, colloid science

ว.วศ. 474 (210474) : โรงฝึกงานสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ 1(0-3-0)
 MATS 474 : Workshop for Materials Science Students
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3; สำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์หรือฟิสิกส์

ความรู้พื้นฐานของโรงฝึกงาน เครื่องมือและความปลอดภัย ความรู้พื้นฐานของการเขียนแบบ การเขียนแบบงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การตัด การขึ้นรูป การประสาน การแต่งสำเร็จ การเชื่อม การใช้เครื่องจักร

Basics of workshop, tools and safety, basics of drawing, work drawing with computer program, cutting, shaping, joining, finishing, welding, machining

ว.วศ. 483 (210483) : โลหวิทยาเชิงกายภาพ 3(3-0-6)
 MATS 483 : Physical Metallurgy
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 383

การแข็งตัวในโลหะ การเพิ่มความแข็งแรงที่ควบคุมโดยการก่อกำเนิด-การทำลายดิสโลเคชัน การเพิ่มความแข็งแรงที่ควบคุมโดยความสามารถในการละลาย ความเสียหายในโลหะและโลหะผสม

Solidification in metals, strengthening controlled by dislocation generation-annihilation, strengthening controlled by solubility, failure in metals and alloys

ว.วศ. 485 (210485) : การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ 3(3-0-6)
 MATS 485 : Corrosion and Degradation of Materials
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.วศ. 204 หรือ ว.วศ. 205; และ ว.คณ. 111

บทนำการกัดกร่อน การกัดกร่อนไฟฟ้าเคมี การป้องกันการกัดกร่อน รูปแบบของการกัดกร่อน การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง การทดสอบการกัดกร่อน การเสื่อมของพอลิเมอร์

Introduction to corrosion, electrochemical corrosion, corrosion protection, forms of corrosion, high temperature corrosion, corrosion test, degradation of polymers

ว.วศ. 496 (210496)	: สัมมนาทางวัสดุศาสตร์	1(1-0-2)
MATS 496	: Seminar in Materials Science	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: นักศึกษาชั้นปีที่ 4	

การบรรยายและอภิปรายโดยวิทยากรรับเชิญ การนำเสนอแบบปากเปล่าเกี่ยวกับหัวข้อทางวัสดุศาสตร์
ของนักศึกษา การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory: U)

Lecture and discussion by invited speakers, oral presentation in materials science topic from
student. Grading will be given on satisfactory (S) or unsatisfactory basis (U).

ว.วศ. 497 (210497)	: สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
MATS 497	: Cooperative Education	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: นักศึกษาชั้นปีที่ 4	

นักศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานสหกิจศึกษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง
นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16
สัปดาห์อย่างต่อเนื่องหรือเทียบเท่า และต้องได้รับการดูแลและควบคุมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและพนักงานพี่
เลี้ยง มีการทำรายงานและการสอบปากเปล่าหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่า
พอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory: U)

Readiness is required for students for no less than 30 hours. Students are required to
work as an employee in materials science related organizations for no less than 16 weeks
continuously or equivalent under care and supervision of university advisor and mentoring
employee. Report and examination after the finishing of practice in cooperative education
are required. Grade will be given as satisfactory (S) or unsatisfactory (U).

ว.วศ. 499 (210499)	: การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต
MATS 499	: Independent Study	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: นักศึกษาชั้นปีที่ 4	

การศึกษาค้นคว้าและวิจารณ์เอกสารข้อมูล การวางแผน การทดลอง การอภิปรายและสรุปผลการ
ทดลอง การเขียนรายงาน การสอบปากเปล่า

Literature study and review, planning, experiment, discussion and conclusion, report
writing, oral exam

วศ.ก. 181 (254181)	: การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีใจนักศึกษาวิศวกรรม	2(1-3-2)
ME 181	: Engineering Drawing for Non-Engineering Majors	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

การเขียนแบบตัวอักษร การใช้เครื่องมือเขียนแบบ การสร้างรูปเรขาคณิต การเขียนแบบภาพฉาย การกำหนดขนาด การเขียนแบบภาพตัดและข้อยักเว้น การเขียนภาพสามมิติแบบไอโซเมตริกและออบลิค การเขียนภาพแบบสเกต แบบสังงาน

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

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.

วศ.อ. 445 (255445) : การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรม 3(2-3-4)
 อุตสาหการ
 IE 445 : Advanced Computer Application for Industrial Engineering
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

กระบวนการผลิตโดยเครื่องซีเอ็นซี การออกแบบชิ้นงานทางวิศวกรรมโดยใช้โปรแกรมช่วยในการออกแบบ การออกแบบกระบวนการผลิตโดยใช้โปรแกรมช่วยในการผลิต คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน การออกแบบชิ้นงานทางวิศวกรรมแบบ 2 มิติ การออกแบบชิ้นงานทางวิศวกรรมแบบ 3 มิติ การออกแบบชิ้นงานทางวิศวกรรมรูปทรงอิสระ การเขียนโปรแกรมควบคุมเชิงตัวเลขและการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม

Manufacturing operation using computer numerical control machine (CNC), designing engineering component by a computer-aided design (CAD) software, designing manufacturing operation by a computer-aided manufacturing (CAM) software, basic computer-aided engineering (CAE), designing engineering components in 2D, designing engineering components in 3D, designing free-form engineering components, computer numerical control programming and engineering analysis.

2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(สำเนา)

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๑ ๒ ๕ ๕ /๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

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

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ	ชูพันธ์	ที่ปรึกษา
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรดนัย	บุญเรือง	ประธานกรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๓. ศาสตราจารย์ ดร.สมฤกษ์	จันทร์อัมพร	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔. ดร.จุลเทพ	ขจรไชยกูล	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕. นายวันวิวัติ	วงศ์จันทร์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.พิศิษฐ์	สิงห์ใจ	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระเดช	ทองสุวรรณ	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรพวรรณ	คำมัน	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๙. รองศาสตราจารย์ ดร.กมลพรรณ	เพ็งพัด	กรรมการ
๑๐. รองศาสตราจารย์ ดร.วิม	เหนือเพ็ง	กรรมการ
๑๑. รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชา	วัชรภาสกร	กรรมการ
๑๒. รองศาสตราจารย์ ดร.อานนท์	ชัยพานิช	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตติยากร	เรียนยอย	กรรมการ
๑๔. อาจารย์ ดร.มานิช	นาคสาทา	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี	ธรรมจารี	กรรมการและเลขานุการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๖. นางฐานิดา	เดชธรรมรงค์	ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดและมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑/๑ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๒๐ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓

(ลายเซ็น)

(รองศาสตราจารย์อุษณีย์ คำประกอบ)

รองอธิการบดี

ปฏิบัติกรแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

รศ. ดร. ฉัตรดนัย บุญเรือง : Assoc. Prof. Dr. Chatdanai Boonruang

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ (Scopus Export Date 1 July 2020)

1. Ručman, S., **Boonruang, C.**, Singjai, P. (2020). The Effect of a Weak Magnetic Field (0 T to 0.4 T) on the Valence Band and Intramolecular Hydrogen of Inorganic Aerosol Metal–Nitrogen Gas Chemical Reactions in a Sparking Discharge Process. *Crystals*, 10(12), Art. No. 1141.
2. Won-in, K., **Boonruang, C.**, Dararutana, P. (2020). Characterization of polyurea elastomer used for blast mitigation. *AIP Conference Proceedings*, 2279(1), Art. No. 070003.
3. **Boonruang, C.**, Theppawong, A. (2019), Impact property of $TiAl_3$ –Ti laminated composite fabricated from metallic sandwich, *Composite Structures*, 229, Art. No. 111379.
4. Won-In, K., **Boonruang, C.**, Jearanaikoon, N., Dararutana, P. (2019), X- rays Spectroscopy Study of Impregnated Activated Carbon Used as Gas Adsorber for Chemical Warfare Agents in Military Mask, *Proceedings of the 2019 IEEE 6th Asian Conference on Defence Technology, ACDT 2019*, 9072813, pp. 55-59.
5. **Boonruang, C.**, Thong-On, A., Kidkhunthod, P. (2018), Effect of nanograin-boundary networks generation on corrosion of carburized martensitic stainless steel, *Scientific Reports*, 8(1), Art. No. 2289 .

รศ. ดร. พิธิษฐ์ สิงห์ใจ : Assoc. Prof. Dr. Pisith Singjai

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Ručman, S., Boonruang, C., **Singjai, P.** (2020). The Effect of a Weak Magnetic Field (0 T to 0.4 T) on the Valence Band and Intramolecular Hydrogen of Inorganic Aerosol Metal–Nitrogen Gas Chemical Reactions in a Sparking Discharge Process. *Crystals*, 10(12), Art. No. 1141.
2. Tippo, P., Thongsuwan, W., Wiranwetchayan, O., Kumpika, T., Kantarak, E., **Singjai, P.** (2020). Influence of Co concentration on properties of NiO film by sparking under uniform magnetic field. *Scientific Reports*, 10(1), Art. No. 15690.
3. Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., Jumrus, N., Thongpan, W., Pooseekheaw, P., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Tuantranont, A., **Singjai, P.**, Thongsuwan, W. (2020). Photocatalytic Enhancement of a Novel Composite $CuAl_2O_4/TiO_2/CuO$ Films Prepared by Sparking Process. *Optik*, 224, Art. No. 165502.
4. Kantarak, E., Rucman, S., Kumpika, T., Sroila, W., Tippo, P., Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., Sriboonruang, A., Jhuntama, N., Wiranwetchayan, O., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2020). Fabrication, Design and Application of Stretchable

- Strain Sensors for Tremor Detection in Parkinson Patient. *Applied Composite Materials*, 27(6), pp. 955-968.
5. Panthawan, A., Thongpan, W., Pooseekheaw, P., Jumrus, N., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Sanmuangmoon, P., Tuantranont, A., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2020). Hot air treatment: Alternative annealing of TiO₂ nanoparticulate films without substrate deformation. *AIP Conference Proceedings*, 2279(1), Art. No. 120003.
 6. Pooseekheaw, P., Thongpan, W., Panthawan, A., Kantarak, E., Sroila, W., **Singjai, P.** (2020). Porous V₂O₅/TiO₂ Nanoheterostructure Films with Enhanced Visible-Light Photocatalytic Performance Prepared by the Sparking Method. *Molecules*, 25(15), Art. No. 3327.
 7. Sriboonruang, A., Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., **Singjai, P.**, Lawan, N., Muangpil, S., Thongsuwan, W. (2020). Adhesion Mechanism of Different Alkyltrichlorosilanes Enhanced Superhydrophobicity on Superhydrophilic SiO₂ Film Prepared by Dip Coating. *Chiang Mai Journal of Science*, 47(4 Special Issue 2), pp. 823–828.
 8. Ručman, S., Intra, P., Kantarak, E., Sroila, W., Kumpika, T., Jakmunee, J., Punyodom, W., Arsić, B., **Singjai, P.** (2020), Influence of the magnetic field on bandgap and chemical composition of zinc thin films prepared by sparking discharge process, *Scientific Reports*, 10(1), Art. No. 1388.
 9. Ručman, S., Intra, P., Kantarak, E., Sroila, W., Kumpika, T., Jakmunee, J., Punyodom, W., Arsić, B., **Singjai, P.** (2020), Author Correction: Influence of the magnetic field on bandgap and chemical composition of zinc thin films prepared by sparking discharge process, *Scientific Reports*, 10(1), Art. No. 4645.
 10. Chuminjak, Y., **Singjai, P.**, Tuantranont, A., Sriprachuabwong, C., Wisitsoraat, A.(2020), High-capacity charge storage electrodes based on nickel oxide and nickel–cobalt double hydroxide nanocomposites on 3D nickel foam prepared by sparking and electrodeposition, *Journal of Alloys and Compounds*, 841, Art. No. 155793.
 11. Tippo, P., Thongsuwan, W., Wiranwetchayan, O., Kumpika, T., Tuantranont, A., **Singjai, P.** (2020), Investigation of NiO film by sparking method under a magnetic field and NiO/ZnO heterojunction, *Materials Research Express* 7(5), Art. No. 056403.
 12. Jumrus, N., Chaisen, T., Sriboonruang, A., Panthawan, A., Kumpika, T., Kantarak, E., **Singjai, P.**, Thongsuwan, W. (2020), A facile methodology to make the glass surface superhydrophobic, *Materials Letters*, 264, Art. No. 127347.
 13. Kumpika, T., Kantarak, E., Sriboonruang, A., Sroila, W., Tippo, P., Thongpan, W., Pooseekheaw, P., Panthawan, A., Jumrus, N., Sanmuangmoon, P., Jhunta, N., Hankhantod, M., Nuansri, R., Wiranwetchayan, O., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2020), Stretchable and compressible strain sensors for gait monitoring constructed using carbon nanotube/graphene composite, *Materials Research Express*, 7(3), Art. No. 035006.

14. Thongpan, W., Louloudakis, D., Poosseekheaw, P., Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Panthawan, A., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2019), Porous $\text{CuWO}_4/\text{WO}_3$ composite films with improved electrochromic properties prepared by sparking method, *Materials Letters*, 257, Art. No. 126747.
15. Sriboonruang, A., Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., **Singjai, P.**, Lawan, N., Muangpil, S., Thongsuwan, W. (2019), Isomer effect on chemical reactivity and superhydrophobicity of chlorosilane modified SiO_2 nanoparticles prepared by one-step reaction, *Materials Letters*, 248, pp. 227-230.
16. Thongpan, W., Louloudakis, D., Poosseekheaw, P., Kumpika, T., Kantarak, E., Panthawan, A., Tuantranont, A., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2019), Electrochromic properties of tungsten oxide films prepared by sparking method using external electric field, *Thin Solid Films*, 682, pp. 135-141.
17. Hankhantod, A., Kantarak, E., Sroila, W., Kumpika, T., **Singjai, P.**, Thongsuwan, W. (2019), $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ modified TiO_2 nanoparticulate films prepared by sparking off Fe electroplated Ti tips, *Applied Surface Science*, 477, pp. 116-120.
18. Louloudakis, D., Thongpan, W., Mouratis, K., Koudoumas, E., Kiriakidis, G., **Singjai, P.** (2019), Novel Spark Method for Deposition of Metal Oxide Thin Films: Deposition of Hexagonal Tungsten Oxide, *Physica Status Solidi (A) Applications and Materials Science*, 216 (7), Art. No. 1800513, .
19. Wiranwetchayan, O., Promnopas, S., Phadungthitidhada, S., Phuruangrat, A., Thongtem, T., **Singjai, P.**, Thongtem, S. (2019), Characterization of perovskite LaFeO_3 synthesized by microwave plasma method for photocatalytic applications, *Ceramics International*, 45 (4), pp. 4802-4809.
20. Sroila, W., Kantarak, E., Kumpika, T., Bovonsombut, S., Thongmanee, P., **Singjai, P.**, Thongsuwan, W. (2019), Antibacterial activity absence UV irradiation of Ag, TiO_2 and ZnO NPs prepared by sparking method, *Materials Today: Proceedings* 17, pp. 1569-1574.
21. Jumrus, N., Panthawan, A., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Sanmuangmoon, P., **Singjai, P.**, Thongsuwan, W. (2018), Photocatalytic activity under visible light region of Ca-modified TiO_2 NP films prepared by sparking off Ca-electroplated Ti tips, *Surface Review and Letters*, 25, Art. No. 1840002, .
22. Ručman, S.S., Punyodom, W., Jakmunee, J., **Singjai, P.** (2018), Inducing crystallinity of metal thin films with weak magnetic fields without thermal annealing, *Crystals*, 8 (9), Art. No. 362, .
23. Wiranwetchayan, O., Ruankham, P., Promnopas, W., Choopun, S., **Singjai, P.**, Chaipanich, A., Thongtem, S. (2018), Effect of nanoporous In_2O_3 film fabricated on $\text{TiO}_2\text{-In}_2\text{O}_3$ photoanode for photovoltaic performance via a sparking method, *Journal of Solid State Electrochemistry*, 22 (8), pp. 2531-2543.

24. Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Panthawan, A., Jhuntama, N., Sanmuangmoon, P., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2018), Superhydrophilic/superhydrophobic surfaces fabricated by spark-coating, *Surface and Interface Analysis*, 50 (8), pp. 827-834.
25. Thongpan, W., Kumpika, T., Kantarak, E., Panthawan, A., Poosseekheaw, P., **Singjai, P.**, Tuantranont, A., Thongsuwan, W. (2018), External-electric-field-enhanced uniformity and deposition rate of a TiO₂ film prepared by the sparking process, *Ukrainian Journal of Physics*, 63 (6), pp. 531-537.
26. Sriboonruang, A., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., **Singjai, P.**, Thongsuwan, W. (2018), Superhydrophobicity/superhydrophilicity transformation of transparent PS-PMMA-SiO₂ nanocomposite films, *Ukrainian Journal of Physics*, 63 (3), pp. 226-231.
27. Panthawan, A., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Thongpan, W., Poosseekheaw, P., Sornphanpee, R., Jumrus, N., Sanmuangmoon, P., Tuantranont, A., **Singjai, P.**, Thongsuwan, W. (2018), Morphology and phase transformation of copper/aluminium oxide films, *Ukrainian Journal of Physics*, 63 (5), pp. 425-430.
28. Tippo, P., **Singjai, P.**, Choopun, S., Sakulsermsuk, S. (2018), Preparation and electrical properties of nanocrystalline BCNO, *Materials Letters*, 211, pp. 51-54.
29. Stefan, R., Jakmunee, J., Punyodom, W., **Singjai, P.** (2018), A novel strategy for longevity prolongation of iron-based nanoparticle thin films by applied magnetic force, *New Journal of Chemistry*, 42 (7), pp. 4807-4810.
30. Sukee, A., Kantarak, E., **Singjai, P.** (2017), Preparation of Aluminum doped Zinc Oxide Thin Films on Glass Substrate by Sparking Process and Their Optical and Electrical Properties, *Journal of Physics: Conference Series*, 901 (1), Art. No. 012153, .
31. Hankhantond, A., **Singjai, P.**, Sakulsermsuk, S. (2017), Superhydrophobicity of hierarchical nanostructure of candle soot films, *Journal of Physics: Conference Series*, 901 (1), Art. No. 012154, .
32. Panyathip, R., Choopun, S., **Singjai, P.**, Sakulsermsuk, S. (2017), Temperature dependence of graphene and N-doped graphene for gas sensor applications, *Journal of Physics: Conference Series*, 901 (1), Art. No. 012076, .
33. Tadakaluru, S., Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2017), Highly stretchable and sensitive strain sensors using nano-graphene coated natural rubber, *Plastics, Rubber and Composites*, 46 (7), pp. 301-305.
34. Wiranwetchayan, O., Promnopas, W., Choopun, S., **Singjai, P.**, Thongtem, S. (2017), Preparation of TiO₂ nanoparticles by sparking technique for enhancing photovoltaic performance of dye-sensitized solar cells, *Research on Chemical Intermediates*, 43 (8), pp. 4339-4352.
35. Chuminjak, Y., Daothong, S., Kuntarug, A., Phokharatkul, D., Horprathum, M., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Jakmunee, J., **Singjai, P.** (2017), High-performance

- Electrochemical Energy Storage Electrodes Based on Nickel Oxide-coated Nickel Foam Prepared by Sparking Method, *Electrochimica Acta*, 238, pp. 298-309.
36. Boonphan, S., **Singjai, P.** (2017), Solar heat absorbing coating from multi-walled carbon nanotube composites with linear low-density polyethylene-coated copper sheet, *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 36 (9), pp. 714-721.
 37. Thurakitserree, T., Kramberger, C., **Singjai, P.**, Maruyama, S. (2017), Fingerprinting seamless single-walled carbon nanotube junctions: Via the migration of encapsulated N₂ molecules from bottom to top: Are arrays of VA-SWNTs continuous?, *Nanoscale*, 9 (11), pp. 4002-4006.
 38. Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., Thongsuwan, W., **Singjai, P.** (2017), Fabrication and composition control of porous ZnO-TiO₂ binary oxide thin films via a sparking method, *Optik*, 133, pp. 114-121.

ผศ. ดร. อรวรรณ คำมัน : Asst. Prof. Dr. Orawan Khamman

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Khamman, O.**, Ananta, S. (2020), Electrical Properties of PNN-PZT Ceramic Nanocomposites, The Second Materials Research Society of Thailand International Conference.

ผศ. ดร. วีระเดช ทองสุวรรณ : Asst. Prof. Dr. Wiradej Thongsuwan

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., Jumrus, N., Thongpan, W., Pooseekheaw, P., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Tuantranont, A., Singjai, P., **Thongsuwan, W.** (2020). Photocatalytic Enhancement of a Novel Composite CuAl₂O₄/TiO₂/CuO Films Prepared by Sparking Process. *Optik*, 224, Art. No. 165502.
2. Tipppo, P., **Thongsuwan, W.**, Wiranwetchayan, O., Kumpika, T., Kantarak, E., Singjai, P. (2020). Influence of Co concentration on properties of NiO film by sparking under uniform magnetic field. *Scientific Reports*, 10(1), Art. No. 15690.
3. Kantarak, E., Rucman, S., Kumpika, T., Sroila, W., Tipppo, P., Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., Sriboonruang, A., Jhuntama, N., Wiranwetchayan, O., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2020). Fabrication, Design and Application of Stretchable Strain Sensors for Tremor Detection in Parkinson Patient. *Applied Composite Materials*, 27(6), pp. 955-968.
4. Panthawan, A., Thongpan, W., Pooseekheaw, P., Jumrus, N., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Sanmuangmoon, P., Tuantranont, A., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2020). Hot air treatment: Alternative annealing of TiO₂ nanoparticulate films without substrate deformation. *AIP Conference Proceedings*, 2279(1), Art. No. 120003.
5. Sriboonruang, A., Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Singjai, P., Lawan, N., Muangpil, S., **Thongsuwan, W.** (2020). Adhesion Mechanism of Different Alkyltrichlorosilanes

- Enhanced Superhydrophobicity on Superhydrophilic SiO₂ Film Prepared by Dip Coating. *Chiang Mai Journal of Science*, 47(4 Special Issue 2), pp. 823–828.
6. Tippo, P., **Thongsuwan, W.**, Wiranwetchayan, O., Kumpika, T., Tuantranont, A., Singjai, P. (2020), Investigation of NiO film by sparking method under a magnetic field and NiO/ZnO heterojunction, *Materials Research Express*, 7(5), Art. No. 056403.
 7. Jumrus, N., Chaisen, T., Sriboonruang, A., Panthawan, A., Kumpika, T., Kantarak, E., Singjai, P., **Thongsuwan, W.** (2020), A facile methodology to make the glass surface superhydrophobic, *Materials Letters*, 264, Art. No. 127347.
 8. Kumpika, T., Kantarak, E., Sriboonruang, A., Sroila, W., Tippo, P., Thongpan, W., Poosookheaw, P., Panthawan, A., Jumrus, N., Sanmuangmoon, P., Jhunta, N., Hankhantod, M., Nuansri, R., Wiranwetchayan, O., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2020), Stretchable and compressible strain sensors for gait monitoring constructed using carbon nanotube/graphene composite, *Materials Research Express*, 7(3), Art. No. 035006.
 9. Thongpan, W., Louloudakis, D., Poosookheaw, P., Kumpika, T., Kantarak, E., sroila, W., Panthawan, A., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2019), Porous CuWO₄/WO₃ composite films with improved electrochromic properties prepared by sparking method, *Materials Letters*, 257, Art. No. 126747.
 10. Sriboonruang, A., Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Singjai, P., Lawan, N., Muangpil, S., **Thongsuwan, W.** (2019), Isomer effect on chemical reactivity and superhydrophobicity of chlorosilane modified SiO₂ nanoparticles prepared by one-step reaction, *Materials Letters*, 248, pp. 227-230.
 11. Thongpan, W., Louloudakis, D., Poosookheaw, P., Kumpika, T., Kantarak, E., Panthawan, A., Tuantranont, A., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2019), Electrochromic properties of tungsten oxide films prepared by sparking method using external electric field, *Thin Solid Films*, 682, pp. 135-141.
 12. Hankhantod, A., Kantarak, E., Sroila, W., Kumpika, T., Singjai, P., **Thongsuwan, W.** (2019), α -Fe₂O₃ modified TiO₂ nanoparticulate films prepared by sparking off Fe electroplated Ti tips, *Applied Surface Science*, 477, pp. 116-120.
 13. Sroila, W., Kantarak, E., Kumpika, T., Bovonsombut, S., Thongmanee, P., Singjai, P., **Thongsuwan, W.** (2019), Antibacterial activity absence UV irradiation of Ag, TiO₂ and ZnO NPs prepared by sparking method, *Materials Today: Proceedings*, 17, pp. 1569-1574.
 14. Butburee, T., Kotchasarn, P., Hirunsit, P., Sun, Z., Tang, Q., Khemthong, P., Sangkhun, W., **Thongsuwan, W.**, Kumnorkaew, P., Wang, H., Faungnawakij, K. (2019), New understanding of crystal control and facet selectivity of titanium dioxide ruling photocatalytic performance, *Journal of Materials Chemistry A*, 7 (14), pp. 8156-8166.
 15. Jumrus, N., Panthawan, A., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Sanmuangmoon, P., Singjai, P., **Thongsuwan, W.** (2018), Photocatalytic activity under visible light region of

- Ca-modified TiO₂ NP films prepared by sparking off Ca-electroplated Ti tips, *Surface Review and Letters*, 25, Art. No. 1840002, .
16. Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Panthawan, A., Jhunta, N., Sanmuangmoon, P., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2018), Superhydrophilic/superhydrophobic surfaces fabricated by spark-coating, *Surface and Interface Analysis*, 50 (8), pp. 827-834.
 17. Thongpan, W., Kumpika, T., Kantarak, E., Panthawan, A., Pooseekheaw, P., Singjai, P., Tuantranont, A., **Thongsuwan, W.** (2018), External-electric-field-enhanced uniformity and deposition rate of a TiO₂ film prepared by the sparking process, *Ukrainian Journal of Physics*, 63 (6), pp. 531-537.
 18. Sriboonruang, A., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Singjai, P., **Thongsuwan, W.** (2018), Superhydrophobicity/superhydrophilicity transformation of transparent PS-PMMA-SiO₂ nanocomposite films, *Ukrainian Journal of Physics*, 63 (3), pp. 226-231.
 19. Panthawan, A., Kumpika, T., Sroila, W., Kantarak, E., Thongpan, W., Pooseekheaw, P., Sornphanpee, R., Jumrus, N., Sanmuangmoon, P., Tuantranont, A., Singjai, P., **Thongsuwan, W.** (2018), Morphology and phase transformation of copper/aluminium oxide films, *Ukrainian Journal of Physics*, 63 (5), pp. 425-430.
 20. Tadakaluru, S., Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2017), Highly stretchable and sensitive strain sensors using nano-graphene coated natural rubber, *Plastics, Rubber and Composites*, 46 (7), pp. 301-305.
 21. Kumpika, T., Kantarak, E., Sroila, W., Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., **Thongsuwan, W.**, Singjai, P. (2017), Fabrication and composition control of porous ZnO-TiO₂ binary oxide thin films via a sparking method, *Optik*, 133, pp. 114-121.

ผศ. ดร. วันดี ธรรมจारी : Asst. Prof. Dr. Wandee Thamjaree

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Nhuapeng, W., **Thamjaree, W.** (2019). Fabrication and Mechanical Properties of Hybrid Composites between Pineapple fiber/Styrofoam Particle/Paper Tissue. *Materials Today: Proceedings*, 17, pp. 1444-1450.
2. Suttichart, C., Boonyawan, D., Nhuapeng, W., **Thamjaree, W.** (2019), Synthesis and characterization of multi-wall carbon nanotubes/DLC incorporated composites as electrode materials for supercapacitor, *Diamond and Related Materials*, 100, Art. No. 107591.
3. **Thamjaree, W.**, Nhuapeng, W. (2018), Effect of coating time on electrochemical deposition of molybdenum oxides thin film on the surface of anodized aluminum plate for ultracapacitor electrode material, *Surface Review and Letters*, 25, Art. No. 1840007.

4. Chaisen, R., Nhuapeng, W., **Thamjaree, W.** (2018), Coating of molybdenum oxide on anodized aluminium plate applied for ultracapacitor electrodes, *Materials Today: Proceedings*, 5 (5), pp. 10979-10983.
5. Khankham, P., Nhuapeng, W., **Thamjaree, W.** (2017), Fabrication and mechanical properties of the biocomposites between water hyacinth fiber and paper mulberry, *Key Engineering Materials*, 757 KEM, pp. 73-77.
6. Suttichart, C., Boonyawan, D., Nhuapeng, W., **Thamjaree, W.** (2017), Optimization of diamond-like carbon thin film on copper substrate for carbon nanotubes synthesis by ACVD technique, *Materials Science Forum*, 883, pp. 65-69.

รศ. ดร. กมลพรรณ เพ็งพัท : Assoc. Prof. Dr. Kamonpan Pengpat

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Intawin, P., Panyata, S., Kraipok, A., Tunkasiri, T., Eitssayeam, S., **Pengpat, K.** (2020). Effects of TiO_2 content and thermal parameters on crystallization kinetics and mechanical properties of phosphate based glass system. *Thermochimica Acta*, 690, Art. No. 178699.
2. Bootchanont, A., Boonchuduang, T., Khamkongkaeo, A., Saisopa, T., Kantha, P., **Pengpat, K.**, Pisitpipathsin, N., Chanlek, N., Kidkhunthod, P., Yimnirun, R. (2020), Local structure and evolution of phase transformation in $\text{Bi}_{0.4871}\text{Na}_{0.4871}\text{La}_{0.0172}\text{TiO}_3\text{-BaTiO}_3$ materials, *Ceramics International*, 46(5), pp. 5665-5670.
3. Senanon, W., Yongsiri, P., Eitssayeam, S., Tunkasiri, T., **Pengpat, K.** (2019), Comparison between incorporation and conventional fabrication techniques of diopside-based glass-ceramics, *Materials Letters*, 249, pp. 160-164.
4. Parjansri, P., Intatha, U., **Pengpat, K.**, Eitssayeam, S. (2019), Improvement in the electrical properties of BCZT Ceramics induced by self-seeds, *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 125 (6), Art. No. 421.
5. Owuor, P.S., Inthong, S., Sajadi, S.M., Intawin, P., Chipara, A.C., Woellner, C.F., Sayed, F.N., Tsang, H.H., Stender, A., Vajtai, R., **Pengpat, K.**, Eitssayeam, S., Galvão, D.S., Lou, J., Tiwary, C.S., Ajayan, P.M. (2019), Elastic and ‘transparent bone’ as an electrochemical separator, *Materials Today Chemistry*, 12, pp. 132-138.
6. Jaiban, P., Kantha, P., **Pengpat, K.**, Pojprapai, S., Wongkeo, W., Unruan, M., Pisitpipathsin, N. (2019), Relationship in dielectric, ferroelectric behaviors and large strain response of BaTiO_3 -doped $(\text{Bi}_{0.4871}\text{Na}_{0.4871})\text{La}_{0.0172}\text{TiO}_3$ ceramics, *Materials Research Express*, 6 (6), Art. No. 066305.
7. Inthong, S., Kamnong, M., Intatha, U., Intawin, P., **Pengpat, K.**, Tunkasiri, T., Eitssayeam, S. (2019), Phase, mechanical and bioactivity properties of hydroxyapatite-calcium titanate composite, *Materials Research Express*, 6 (2), Art. No. 025405.
8. Panyata, S., Eitssayeam, S., Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., Munpakdee, A., **Pengpat, K.** (2019), Electrical properties of bismuth germanate (Bi_2GeO_5) ferroelectric glass-

- ceramics prepared by two different methods, *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 187-195.
9. Senanon, W., Tunkasiri, T., Eitssayeam, S., Rujijanagul, G., Yongsiri, P., Niyompan, A., **Pengpat, K.** (2019), The effect of heat treatment temperature on phase formation and luminescence properties of calcium magnesium silicate glass-ceramics doped with Sm_2O_3 , *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 11-18.
 10. Kantha, P., Barnthip, N., **Pengpat, K.**, Tunkasiri, T., Pisitpipathsin, N. (2019), Influence of thermal treatment temperature on phase formation and bioactivity of glass-ceramics based on the $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-CaO-P}_2\text{O}_5$ system, *Key Engineering Materials*, 798 KEM, pp. 229-234.
 11. Kamnoy, M., **Pengpat, K.**, Intatha, U., Eitssayeam, S. (2018), Effects of heat treatment temperature on microstructure and mechanical properties of lithium disilicate-based glass-ceramics, *Ceramics International*, 44, pp. S121-S124.
 12. Intawin, P., Eitssayeam, S., Tunkasiri, T., **Pengpat, K.** (2018), Crystallization kinetics and heat treatment temperature on microstructure and properties of $\text{Na}_2\text{O-CaO-P}_2\text{O}_5$ bioactive glass system, *Ceramics International*, 44, pp. S203-S206.
 13. Panyata, S., Eitssayeam, S., Tunkasiri, T., Munkadee, A., **Pengpat, K.** (2018), Crystallization kinetic of Er^{3+} -doped $\text{BiO}_{1.5}\text{-GeO}_2\text{-BO}_{1.5}$ glass-ceramic, *Ceramics International*, 44, pp. S46-S49.
 14. Yongsiri, P., Senanon, W., Intawin, P., **Pengpat, K.** (2018), Dielectric properties and microstructural studies of Er_2O_3 doped potassium sodium niobate silicate glass-ceramics, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 258-263.
 15. Intawin, P., Eitssayeam, S., Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., **Pengpat, K.** (2018), Crystallization kinetics and heat treatment temperature on microstructure of $\text{Na}_2\text{O-CaO-P}_2\text{O}_5\text{-TiO}_2$ glass system, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 151-156.
 16. Sriprapha, P., Rungsiyakull, C., **Pengpat, K.**, Tunkasiri, T., Eitssayeam, S. (2018), A study of mechanical properties of bone cement containing micro- and nano-hydroxyapatite particles, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 117-121.
 17. Phromyoo, S., Lertcumfu, N., Jaita, P., Jarupoom, P., **Pengpat, K.**, Rujijanagul, G. (2018), Effects of barium zirconium titanate on the properties of β -tricalcium phosphate bioceramics, *Ceramics International*, 44 (3), pp. 2661-2667.
 18. Intawin, P., Sayed, F.N., **Pengpat, K.**, Joyner, J., Tiwary, C.S., Ajayan, P.M. (2017), Bio-Derived Hierarchical 3D Architecture from Seeds for Supercapacitor Application, *JOM*, 69 (9), pp. 1513-1518.
 19. Panyata, S., Eitssayeam, S., Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., **Pengpat, K.** (2017), Non-isothermal crystallization kinetics of bismuth germanate glass-ceramics, *Ceramics International*, 43, pp. S407-S411.

20. Intawin, P., Leenakul, W., Jantaratana, P., Eitssayeam, S., Rujijanagul, G., **Pengpat, K.** (2017), Synthesis, structural and electrical properties of granular BT-NZF nanocrystals in silicate glass, *Ceramics International*, 43, pp. S258-S264.
21. Lertcumfu, N., Jaita, P., **Pengpat, K.**, Eitssayeam, S., Sweatman, D.R., Tunkasiri, T., Rujijanagul, G. (2017), Electrical properties of sodium potassium niobate/mullite ceramic composites, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 104-113.
22. Butnoi, P., Manotham, S., Jaita, P., **Pengpat, K.**, Eitssayeam, S., Tunkasiri, T., Rujijanagul, G. (2017), Effects of processing parameter on phase transition and electrical properties of lead-free BNKT piezoelectric ceramics, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 42-51.
23. Tawee, L., Jaita, P., Sanjoom, R., **Pengpat, K.**, Eitssayeam, S., Tunkasiri, T., Rujijanagul, G., Mile, S.J. (2017), Dielectric properties of $Ba_{1-x}Sr_x(Fe_{0.5}Ta_{0.5})O_3$ giant dielectric ceramics, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 52-61.
24. Yongsiri, P., **Pengpat, K.** (2017), Electrical properties of Er_2O_3 -Doped potassium sodium niobate based silicate glass, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 17 (5), pp. 2979-2985.

ศ. ดร. กอบวุฒิ รุจิจนากุล : Prof. Dr. Gobwute Rujijanagul

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Jaita, P., Manotham, S., **Rujijanagul, G.** (2020). Influence of Al_2O_3 nanoparticle doping on depolarization temperature, and electrical and energy harvesting properties of lead-free $0.94(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3-0.06 BaTiO_3$ ceramics. *RSC Advances*, 10(53), pp. 32078-32087.
2. Thammarong, S., Lertcumfu, N., Jaita, P., Pimpha, N., Tunkasiri, T., **Rujijanagul, G.**, Malasri, P. (2020). Physical and Mechanical Properties of Diatomite/Metakaolin-based Geopolymer for Construction Materials. *Chiang Mai Journal of Science*, 47(4 Special Issue 2), pp. 786-795.
3. Lertcumfu, N., Jaita, P., Thammarong, S., Tunkasiri, T., **Rujijanagul, G.** (2020), Influence of graphene oxide additive on physical, microstructure, adsorption, and photocatalytic properties of calcined kaolinite-based geopolymer ceramic composites, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 602, Art. No. 125080.
4. Manotham, S., Butnoi, P., Jaita, P., Boothrawong, N., **Rujijanagul, G.** (2020), Role of ZnO nanoparticle doping on depolarization temperature, piezoelectric and energy harvesting properties of lead-free $Bi_{0.5}(Na_{0.84}K_{0.16})_{0.5}TiO_3$ ceramics, *Materials Research Bulletin* 128, Art. No. 110859.
5. Lertcumfu, N., Kaewapai, K., Jaita, P., Sirisoonthorn, S., **Rujijanagul, G.** (2020), Effects of olive oil on physical and mechanical properties of ceramic waste-based

- geopolymer foam, *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 39(3-4), pp. 111-118.
6. Lertcumfu, N., Kaewapai, K., Jaita, P., **Rujijanagul, G.**, Tunkasiri, T. (2020), Synergistic effect of animal oil or butter and hydrogen peroxide on physical and mechanical properties of porous alumino-siliceous materials, *ScienceAsia*, 46 S(1), pp. 58-65.
 7. Tantraviwat, D., Buarin, P., Suntalelat, S., **Rujijanagul, G.**, Inceesungvorn, B. (2020), Highly dispersed porous polydimethylsiloxane for boosting power-generating performance of triboelectric nanogenerators, *Nano Energy*, 67, Art. No. 104214.
 8. Lamkhao, S., Phaya, M., Jansakun, C., Chandet, N., Thongkorn, K., **Rujijanagul, G.**, Bangrak, P., Randorn, C. (2019), Synthesis of Hydroxyapatite with Antibacterial Properties Using a Microwave-Assisted Combustion Method, *Scientific Reports*, 9 (1), Art. No. 4015.
 9. Manotham, S., Butnoi, P., **Rujijanagul, G.** (2019), Electrical and mechanical properties of bismuth sodium potassium titanate doped with a modified barium titanate lead-free ceramics *Ferroelectrics*, 552 (1), pp. 23-31.
 10. Butnoi, P., Manotham, S., **Rujijanagul, G.** (2019), Heating rate effect on dielectric, ferroelectric and piezoelectric properties of $\text{Bi}_{0.45}\text{La}_{0.05}\text{Na}_{0.40}\text{K}_{0.10}\text{Ti}_{0.98}\text{Zr}_{0.02}\text{O}_3$ Pb-free piezoelectric ceramic for actuator applications, *Ferroelectrics*, 552 (1), pp. 32-41.
 11. Manotham, S., Jaita, P., Randorn, C., **Rujijanagul, G.**, Cann, D.P. (2019), Excellent electric field-induced strain with high electrostrictive and energy storage performance properties observed in lead-free $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.84}\text{K}_{0.16})_{0.5}\text{TiO}_3$ - $\text{Ba}(\text{Nb}_{0.01}\text{Ti}_{0.99})\text{O}_3$ - BiFeO_3 ceramics, *Journal of Alloys and Compounds*, 808, Art. No. 151655.
 12. Jaita, P., Lertcumfu, N., **Rujijanagul, G.** (2019), Temperature Dependence on Ferroelectric, Energy Storage Density, and Electric Field-Induced Strain Response of Lead-Free $\text{Bi}_{0.485}(\text{Na}_{0.388}\text{K}_{0.097})\text{Ba}_{0.021}\text{Sr}_{0.009}\text{TiO}_3$ Ceramics, *Integrated Ferroelectrics*, 201 (1), pp. 142-154.
 13. Phatungthane, T., Jaita, P., **Rujijanagul, G.** (2019), Structural, dielectric, and impedance study on ZnO doped $\text{Sr}(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ ceramics, *Physica B: Condensed Matter*, 556, pp. 103-107.
 14. Panyata, S., Eitssayeam, S., **Rujijanagul, G.**, Tunkasiri, T., Munpakdee, A., Pengpat, K. (2019), Electrical properties of bismuth germanate (Bi_2GeO_5) ferroelectric glass-ceramics prepared by two different methods, *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 187-195.
 15. Senanon, W., Tunkasiri, T., Eitssayeam, S., **Rujijanagul, G.**, Yongsiri, P., Niyompan, A., Pengpat, K. (2019), The effect of heat treatment temperature on phase formation and luminescence properties of calcium magnesium silicate glass-ceramics doped with Sm_2O_3 , *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 11-18.

16. Jaita, P., Sanjoom, R., Lertcumfu, N., **Rujijanagul, G.** (2019), Improvement of electric field-induced strain and energy storage density properties in lead-free BNKT-based ceramics modified by BFT doping, *RSC Advances*, 9 (21), pp. 11922-11931.
17. Kulpetchdara, K., Limpichaipanit, A., Randorn, C., **Rujijanagul, G.**, Tunkasiri, T., Chokethawai, K. (2019), Microstructure-property relations of biphasic calcium phosphate obtained by hot pressing process, *Processing and Application of Ceramics*, 13 (3), pp. 300-309.
18. Somkhuan, W., Butnoi, P., Jaita, P., Lertcumfu, N., **Rujijanagul, G.**, Tunkasiri, T. (2019), Synthesis and characterizations of Y-doped BaCeO₃ ceramic for use as electrolyte in solid oxide fuel cell, *Key Engineering Materials*, 798 KEM, pp. 200-205.
19. Thammarong, S., Lertcumfu, N., Jaita, P., Manotham, S., Tunkasiri, T., Pimpha, N., **Rujijanagul, G.** (2019), The effects of replacement Metakaolin with diatomite in geopolymer materials, *Key Engineering Materials*, 798 KEM, pp. 267-272.
20. Kaewapai, K., Lertcumfu, N., Jaita, P., Manotham, S., Tunkasiri, T., Malasri, P., **Rujijanagul, G.** (2019), Preparation and characterization of ceramic waste-based geopolymer ceramic composites for substrate culture application, *Key Engineering Materials*, 798 KEM, pp. 194-199.
21. Khamlue, P., Lertcumfu, N., Jaita, P., Manotham, S., Tunkasiri, T., Malasri, P., **Rujijanagul, G.** (2019), The effects of Biochar additive on the properties of Geopolymer materials , *Key Engineering Materials*, 798 KEM, pp. 273-278.
22. Lertcumfu, N., Sayed, F.N., Shirodkar, S.N., Radhakrishnana, S., Mishra, A., **Rujijanagul, G.**, Singh, A.K., Yakobson, B.I., Tiwary, C.S., Ajayan, P.M. (2019), Structure-Dependent Electrical and Magnetic Properties of Iron Oxide Composites, *Physica Status Solidi (A) Applications and Materials Science*, 216 (16), Art. No. 1801004.
23. Jaita, P., Tawee, L., Sanjoom, R., Randorn, C., Chokethawai, K., **Rujijanagul, G.** (2018), Excellent dielectric constants observed in heterogeneous conduction Ba(Zr_{0.25}Ti_{0.75})O₃ ceramics doped with Sr(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O₃, *Journal of Electroceramics*, 41 (1-4), pp. 50-59.
24. Raengthon, N., **Rujijanagul, G.**, Cann, D.P. (2018), Influence of A-site deficiency on electrical characteristics of barium strontium titanate perovskite dielectrics, *Journal of Applied Physics*, 124 (15), Art. No. 154105.
25. Butnoi, P., Manotham, S., Jaita, P., Randorn, C., **Rujijanagul, G.** (2018), High thermal stability of energy storage density and large strain improvement of lead-free Bi_{0.5}(Na_{0.40}K_{0.10})TiO₃ piezoelectric ceramics doped with La and Zr, *Journal of the European Ceramic Society*, 38 (11), pp. 3822-3832.
26. Tantraviwat, D., Anuchai, S., Ounnunkad, K., Saipanya, S., Aroonyadet, N., **Rujijanagul, G.**, Inceesungvorn, B. (2018), Structural properties of tungsten-doped cobalt molybdate and its application in electrochemical oxygen evolution reaction, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 29 (15), pp. 13103-13111.

27. Jarupoom, P., Jaita, P., Sanjoom, R., Randorn, C., **Rujijanagul, G.** (2018), High magnetic and ferroelectric properties of BZT-LSM multiferroic composites at room temperature, *Ceramics International*, 44 (8), pp. 8768-8776.
28. Manotham, S., Butnoi, P., Jaita, P., Kumar, N., Chokethawai, K., **Rujijanagul, G.**, Cann, D.P. (2018), Large electric field-induced strain and large improvement in energy density of bismuth sodium potassium titanate-based piezoelectric ceramics, *Journal of Alloys and Compounds*, 739, pp. 457-467.
29. Lamkhao, S., **Rujijanagul, G.**, Randorn, C. (2018), Fabrication of g-C₃N₄ and a promising charcoal property towards enhanced chromium(VI) reduction and wastewater treatment under visible light, *Chemosphere*, 193, pp. 237-243.
30. Lertcumfu, N., Jaita, P., **Rujijanagul, G.**, Tunkasiri, T. (2018), Characterization of metakaolin-based materials for dye adsorption from aqueous solution, *Solid State Phenomena*, 283 SSP, pp. 88-94.
31. Intawin, P., Eitssayeam, S., **Rujijanagul, G.**, Tunkasiri, T., Pengpat, K. (2018), Crystallization kinetics and heat treatment temperature on microstructure of Na₂O-CaO-P₂O₅-TiO₂ glass system, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 151-156.
32. Phromyoo, S., Lertcumfu, N., Jaita, P., Jarupoom, P., Pengpat, K., **Rujijanagul, G.** (2018), Effects of barium zirconium titanate on the properties of β -tricalcium phosphate bioceramics, *Ceramics International*, 44 (3), pp. 2661-2667.
33. Panyata, S., Eitssayeam, S., **Rujijanagul, G.**, Tunkasiri, T., Pengpat, K. (2017), Non-isothermal crystallization kinetics of bismuth germanate glass-ceramics, *Ceramics International*, 43, pp. S407-S411.
34. Intawin, P., Leenakul, W., Jantaratana, P., Eitssayeam, S., **Rujijanagul, G.**, Pengpat, K. (2017), Synthesis, structural and electrical properties of granular BT-NZF nanocrystals in silicate glass, *Ceramics International*, 43, pp. S258-S264.
35. Jaita, P., Butnoi, P., Sanjoom, R., Randorn, C., Yimnirun, R., **Rujijanagul, G.** (2017), Electric field-induced strain response of lead-free Fe₂O₃ nanoparticles-modified Bi_{0.5}(Na_{0.80}K_{0.20})_{0.5}TiO₃-0.03(Ba_{0.70}Sr_{0.03})TiO₃ piezoelectric ceramics, *Ceramics International*, 43, pp. S2-S9.
36. Jarupoom, P., Jaita, P., Boothrawong, N., Phatungthane, T., Sanjoom, R., **Rujijanagul, G.**, Cann, D.P. (2017), Influence of CoO Nanoparticles on Properties of Barium Zirconium Titanate Ceramics, *Journal of Electronic Materials*, 46 (7), pp. 4267-4275.
37. Lertcumfu, N., Jaita, P., Pengpat, K., Eitssayeam, S., Sweatman, D.R., Tunkasiri, T., **Rujijanagul, G.** (2017), Electrical properties of sodium potassium niobate/mullite ceramic composites, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 104-113.
38. Butnoi, P., Manotham, S., Jaita, P., Pengpat, K., Eitssayeam, S., Tunkasiri, T., **Rujijanagul, G.** (2017), Effects of processing parameter on phase transition and electrical properties of lead-free BNKT piezoelectric ceramics, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 42-51.

39. Tawee, L., Jaita, P., Sanjoom, R., Pengpat, K., Eitssayeam, S., Tunkasiri, T., **Rujijanagul, G.**, Mile, S.J. (2017), Dielectric properties of $Ba_{1-x}Sr_x(Fe_{0.5}Ta_{0.5})O_3$ giant dielectric ceramics, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 52-61.
40. Han, A., **Rujijanagul, G.**, Randorn, C. (2017), Preparation of hydroxyapatite hydrogel for bone-like materials via novel self-initiated photocatalytic polymerization, *Materials Letters*, 193, pp. 142-145.
41. Kruea-In, C., **Rujijanagul, G.** (2017), Phase formation and electrical characterization of lead-free $(1-x)Ba(Zr_{0.05}Ti_{0.95})O_{3-x}Ba(Fe_{0.5}Ta_{0.5})O_3$ binary solid solution, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 17 (11), pp. 8603-8607.
42. Phatungthane, T., Samran, B., **Rujijanagul, G.** (2017), Synthesis of modified $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$ powder by molten-salt technique, *Key Engineering Materials*, 728, pp. 160-165.

ผศ. ดร. คมสันติ โชคถวาย: Asst. Prof. Dr. Komsanti Chokethawai

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Kulpetchdara, K., Limpichaipanit, A., Randorn, C., Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., **Chokethawai, K.**, (2019), Microstructure-property relations of biphasic calcium phosphate obtained by hot pressing process, *Processing and Application of Ceramics*, 13 (3), pp. 300-309.
2. Jaita, P., Tawee, L., Sanjoom, R., Randorn, C., **Chokethawai, K.**, Rujijanagul, G. (2018), Excellent dielectric constants observed in heterogeneous conduction $Ba(Zr_{0.25}Ti_{0.75})O_3$ ceramics doped with $Sr(Fe_{0.5}Nb_{0.5})O_3$, *Journal of Electroceramics*, 41 (1-4), pp. 50-59.
3. Manotham, S., Butnoi, P., Jaita, P., Kumar, N., **Chokethawai, K.**, Rujijanagul, G., Cann, D.P. (2018), Large electric field-induced strain and large improvement in energy density of bismuth sodium potassium titanate-based piezoelectric ceramics, *Journal of Alloys and Compounds*, 739, pp. 457-467.
4. Tuiprae, M., Meekhanthong, K., **Chokethawai, K.**, Wirojanupatump, S. (2017), Characterization of CrMoBW-Fe base in-flight particles and splats fabricated by nano-structured cored wire arc spraying, *Proceedings of the International Thermal Spray Conference*, 2, pp. 991-995.

รศ. ดร. ชัยกานต์ เลี้ยวหิรัญ : Assoc. Prof. Dr. Chaikarn Liewhiran

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Inyawilert, K., Sukee, A., Siriwalai, M., Wisitsoraat, A., Sukunta, J., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2021). Effect of Er doping on flame-made SnO_2 nanoparticles to ethylene oxide sensing. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 328, Art. No. 129022.
2. Moschogiannaki, M., Zouridi, L., Sukunta, J., Phanichphant, S., Gagaoudakis, E., **Liewhiran, C.**, Kiriakidis, G., Binas, V. (2020). High performance hydrogen gas sensors

- based on PdO-decorated p-type CoV_2O_6 nanoparticles. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 324, Art. No. 128744.
3. Kotchasak, N., Inyawilert, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., Channei, D., Yordsri, V., **Liewhiran, C.** (2020). Chemophysical acetylene-sensing mechanisms of $\text{Sb}_2\text{O}_3/\text{NaWO}_4$ -doped WO_3 heterointerfaces. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 22(36), pp. 20482-20498.
 4. Tammanoon, N., Iwamoto, T., Ueda, T., Hyodo, T., Wisitsoraat, A., **Liewhiran, C.**, Shimizu, Y. (2020). Synergistic Effects of $\text{PdO}_x\text{-CuO}_x$ Loadings on Methyl Mercaptan Sensing of Porous WO_3 Microspheres Prepared by Ultrasonic Spray Pyrolysis. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 12(37), pp. 41728-41739.
 5. Kaewsiri, D., Inyawilert, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2020), Flame-spray-made PtO_x -functionalized Zn_2SnO_4 spinel nanostructures for conductometric H_2 detection, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 316, Art. No. 128132.
 6. Sukee, A., Alharbi, A.A., Staerz, A., Wisitsoraat, A., **Liewhiran, C.**, Weimar, U., Barsan, N. (2020), Effect of AgO loading on flame-made LaFeO_3 p-type semiconductor nanoparticles to acetylene sensing, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 312, Art. No. 127990.
 7. Kaewsiri, D., Inyawilert, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2020), Single-Nozzle Flame Synthesis of Spinel ZnSnO Nanoparticles for Selective Detection of Formic Acid, *IEEE Sensors Journal*, 20(12),9019640, pp. 6256-6262.
 8. Khamfoo, K., Inyawilert, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2020), Formaldehyde sensor based on FSP-made AgO_x -doped SnO_2 nanoparticulate sensing films, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 309, Art. No. 127705.
 9. Sukunta, J., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Jaruwongrungrsee, K., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2020), Mechanistic roles of substitutional Fe dopants on catalytic acetylene-sensing process of flame-made SnO_2 nanoparticles, *Arabian Journal of Chemistry*, 13(1), pp. 3043-3059.
 10. Bunpang, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.**, (2019), Effects of reduced graphene oxide loading on gas-sensing characteristics of flame-made Bi_2WO_6 nanoparticles, *Applied Surface Science*, 496, Art. No. 143613, .
 11. Bunpang, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Singkammo, S., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2019), Highly selective and sensitive CH_4 gas sensors based on flame-spray-made Cr-doped SnO_2 particulate films, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 291, pp. 177-191.

12. Inyawilert, K., Wisitsoraat, A., **Liewhiran, C.**, Tuantranont, A., Phanichphant, S. (2019), H₂ gas sensor based on PdO_x-doped In₂O₃ nanoparticles synthesized by flame spray pyrolysis, *Applied Surface Science*, 475, pp. 191-203.
13. Punginsang, M., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2019), Ultrafine Bi₂WO₆ nanoparticles prepared by flame spray pyrolysis for selective acetone gas-sensing, *Materials Science in Semiconductor Processing*, 90, pp. 263-275.
14. Sukunta, J., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2018), WO₃ nanotubes–SnO₂ nanoparticles heterointerfaces for ultrasensitive and selective NO₂ detections, *Applied Surface Science*, 458, pp. 319-332.
15. Singkammo, S., Wisitsoraat, A., Jaruwongrangsee, K., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2018), Roles of catalytic PtO₂ nanoparticles on nitric oxide sensing mechanisms of flame-made SnO₂ nanoparticles, *Applied Surface Science*, 458, pp. 281-292.
16. Singkammo, S., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., Yodsri, V., **Liewhiran, C.** (2018), Catalytic roles of Sm₂O₃ dopants on ethylene oxide sensing mechanisms of flame-made SnO₂ nanoparticles, *Applied Surface Science*, 454, pp. 30-45.
17. Kabcum, S., Channei, D., Tuantranont, A., Wisitsoraat, A., **Liewhiran, C.**, Phanichphant, S. (2018), Ethanol sensors fabricated from PdO/WO₃ nanorods, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (4), pp. 1827-1834.
18. Tammanoon, N., Wisitsoraat, A., Sriprachuabwong, C., Phokharatkul, D., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2018), Highly-sensitive and selective nitric oxide sensor based on electrolytically exfoliated graphene/flamespray-made SnO₂ nanocomposite films, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (4), pp. 1843-1854.
19. Tammanoon, N., Wisitsoraat, A., Phokharatkul, D., Tuantranont, A., Phanichphant, S., Yodsri, V., **Liewhiran, C.** (2018), Highly sensitive acetone sensors based on flame-spray-made La₂O₃-doped SnO₂ nanoparticulate thick films, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 262, pp. 245-262.
20. Tamaekong, N., Phanichphant, S., Wisitsoraat, A., **Liewhiran, C.** (2018), Core/shell of p-cuxo/n-zno nanowire arrays for h₂s gas sensor, *Solid State Phenomena*, 283 SSP, pp. 7-15.
21. Kotchasak, N., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., Yodsri, V., **Liewhiran, C.** (2018), Highly sensitive and selective detection of ethanol vapor using flame-spray-made CeO_x-doped SnO₂ nanoparticulate thick films, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 255, pp. 8-21.
22. Punginsang, M., Wisitsoraat, A., Sriprachuabwong, C., Phokharatkul, D., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2017), Roles of cobalt doping on ethanol-sensing mechanisms of flame-spray-made SnO₂ nanoparticles–electrolytically exfoliated graphene interfaces, *Applied Surface Science*, 425, pp. 351-366.

23. Tamaekong, N., **Liewhiran, C.**, Wisitsoraat, A., Phanichphant, S. (2017), Core/shell of p-CuxO/n-ZnO nanowire arrays: Synthesis and characterization, *Nanoscience and Nanotechnology Letters*, 9 (7), pp. 1052-1056.
24. Inyawilert, K., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2017), Ultra-sensitive and highly selective H₂ sensors based on FSP-made Rh-substituted SnO₂ sensing films, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 240, pp. 1141-1152.
25. Wisitsoraat, A., Mensing, J.P., Karuwan, C., Sriprachuabwong, C., Jaruwongrunsee, K., Phokharatkul, D., Daniels, T.M., **Liewhiran, C.**, Tuantranont, A. (2017), Printed organo-functionalized graphene for biosensing applications, *Biosensors and Bioelectronics*, 87, pp. 7-17.
26. Sukunta, J., Wisitsoraat, A., Tuantranont, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2017), Highly-sensitive H₂S sensors based on flame-made V-substituted SnO₂ sensing films, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 242, pp. 1095-1107.
27. Kabcum, S., Kotchasak, N., Channei, D., Tuantranont, A., Wisitsoraat, A., Phanichphant, S., **Liewhiran, C.** (2017), Highly sensitive and selective NO₂ sensor based on Au-impregnated WO₃ nanorods, *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 252, pp. 523-536.

ผศ. ดร. ชัยสิทธิ์ บรรจงประเสริฐ : Asst. Prof. Dr. Chaiyasit Banjongprasert

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Daram, P., Munroe, P.R., **Banjongprasert, C.** (2020), Microstructural evolution and nanoindentation of NiCrMoAl alloy coating deposited by arc spraying, *Surface and Coatings Technology*, 391, Art. No. 125565.
2. Daram, P., **Banjongprasert, C.** (2020), The influence of post treatments on the microstructure and corrosion behavior of thermally sprayed NiCrMoAl alloy coating, *Surface and Coatings Technology*, 384, Art. No. 125166.
3. Moonngam, S., Wangjina, P., Viyanit, E., Palsson, N.S., **Banjongprasert, C.** (2020), Oxide inclusions in austenitic/lean duplex stainless steels joined by flux-cored arc welding, *Chiang Mai Journal of Science*, 47(2 Special Issue), pp. 329-342.
4. Uttarasak, K., Chongchitnan, W., Matsuda, K., Kajornchaiyakul, J., **Banjongprasert, C.** (2020), Ex-situ EBSD study on the abnormal grain growth in 6063 aluminum billet, *Chiang Mai Journal of Science*, 47(2 Special Issue), pp. 242-258.
5. Khamnantha, P., Linjee, S., Palsson, N.S., **Banjongprasert, C.** (2019), Microstructure and electrochemical study of equal channel angular pressed Al-Zn alloys, *Journal of Physics: Conference Series*, 1380 (1), Art. No. 012147 .
6. Uttarasak, K., Chongchitnan, W., Matsuda, K., Chairuangsi, T., Kajornchaiyakul, J., **Banjongprasert, C.** (2019), Evolution of Fe-containing intermetallic phases and abnormal grain growth in 6063 aluminum alloy during homogenization, *Results in Physics*, 15, Art. No. 102535.

7. Charoenrut, K., **Banjongprasert, C.** (2018), Effects of processing parameters on microstructure and properties of aluminum-silicon alloy ADC12, Key Engineering Materials, 777 KEM, pp. 300-305.

ผศ. ดร. นัตตา เวชชากุล : Asst. Prof. Dr. Natda Wetchakun

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Lamdab, U., Wetchakun, K., Phanichphant, S., Kangwansupamonkon, W., & **Wetchakun, N.** (2021). Correction to: Highly efficient visible light-induced photocatalytic degradation of methylene blue over $\text{InVO}_4/\text{BiVO}_4$ composite photocatalyst. Journal of Materials Science, 56(3), pp. 2795-2796.
2. **Wetchakun, N.**, Wetchakun, K., Sakulsermsuk, S. (2020). Influence of Fe dopant concentrations on physicochemical and photocatalytic properties of $\text{Bi}_2\text{WO}_6/\text{CeO}_2$ nanocomposites for rhodamine B degradation. International Journal of Industrial Chemistry, 11(3), pp. 161-175.
3. **Wetchakun, N.**, Wanwaen, P., Phanichphant, S., Wetchakun, K. (2020). Correction: Influence of Cu doping on the visible-light-induced photocatalytic activity of InVO_4 . RSC Advances, 10(62), pp. 37766-37767.
4. Wetchakun, K., **Wetchakun, N.**, Sakulsermsuk, S. (2019), An overview of solar/visible light-driven heterogeneous photocatalysis for water purification: TiO_2 - and ZnO -based photocatalysts used in suspension photoreactors, Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 71, pp. 19-49.
5. Mitoraj, D., Lamdab, U., Kangwansupamonkon, W., Pacia, M., Macyk, W., **Wetchakun, N.**, Beranek, R. (2018), Revisiting the problem of using methylene blue as a model pollutant in photocatalysis: The case of $\text{InVO}_4/\text{BiVO}_4$ composites, Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 366, pp. 103-110.
6. Lamdab, U., Wetchakun, K., Kangwansupamonkon, W., **Wetchakun, N.** (2018), Effect of a pH-controlled co-precipitation process on rhodamine B adsorption of MnFe_2O_4 nanoparticles, RSC Advances, 8 (12), pp. 6709-6718.
7. Chaison, J., Wetchakun, K., **Wetchakun, N.** (2017), Investigation of the physical, optical, and photocatalytic properties of CeO_2/Fe -doped InVO_4 composite, Journal of Physics and Chemistry of Solids, 111, pp. 95-103.
8. Chaiwichian, S., Wetchakun, K., Kangwansupamonkon, W., **Wetchakun, N.** (2017), Novel visible-light-driven $\text{BiFeO}_3\text{-Bi}_2\text{WO}_6$ nanocomposites toward degradation of dyes, Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 349, pp. 183-192.
9. **Wetchakun, N.**, Wanwaen, P., Phanichphant, S., Wetchakun, K. (2017), Influence of Cu doping on the visible-light-induced photocatalytic activity of InVO_4 , RSC Advances, 7 (23), pp. 13911-13918.

อ.ดร.มานิช นาคสาทา : Lect. Dr. Manoch Naksata

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. **Naksata, M.**, Watcharapasorn, A., Hongsibsong, S., Sapbamrer, R.(2020), Development of personal protective clothing for reducing exposure to insecticides in pesticide applicators, International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(9), Art. No. 3303.

ผศ. ดร. รัตติยากร เรียนยอย : Asst. Prof. Dr. Rattiyakorn Rienyoi

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Wittinanon, T., **Rianyoi, R.**, Chaipanich, A. (2020). Effect of polyvinylidene fluoride on the fracture microstructure characteristics and piezoelectric and mechanical properties of 0-3 barium zirconate titanate ceramic-cement composites. Journal of the European Ceramic Society, 40(14), pp. 4886–4893.
2. Potong, R., **Rianyoi, R.**, Chaipanich, A. (2020). Acoustic and Piezoelectric Properties of 0–3 Connectivity Environmental-Friendly Lead-Free BCTS–Portland Cement Composites. Physics of the Solid State, 62(10), pp. 1892-1897.
3. Potong, R., **Rianyoi, R.**, Chaipanich, A. (2020). Microstructure and dielectric properties of 0-3 connectivity lead-free BCTS-Portland cement composites. Ferroelectrics Letters Section, 47(4-6), pp. 90-95.
4. Wittinanon, T., **Rianyoi, R.**, Ngamjarurojana, A., Chaipanich, A. (2020). Effect of polyvinylidene fluoride on the acoustic impedance matching, poling enhancement and piezoelectric properties of 0–3 smart lead-free piezoelectric Portland cement composites. Journal of Electroceramics, 44(3), pp. 232-241.
5. **Rianyoi, R.**, Potong, R., Ngamjarurojana, A., Chaipanich, A. (2018), Dielectric and piezoelectric properties of 2-2 connectivity lead-free piezoelectric ceramic $\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$ /Portland cement composites, Ceramics International, 44, pp. S220-S223.
6. Aodkeng, S., **Rianyoi, R.**, Ngamjarurojana, A., Chaipanich, A. (2018), Effect of graphite on poling time and electrical properties of barium zirconate titanate-Portland cement composites, Ferroelectrics, 526 (1), pp. 161-167.
7. **Rianyoi, R.**, Potong, R., Ngamjarurojana, A., Chaipanich, A. (2018), Poling effects and piezoelectric properties of PVDF-modified 0–3 connectivity cement-based/lead-free $0.94(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3\text{--}0.06\text{BaTiO}_3$ piezoelectric ceramic composites, Journal of Materials Science, 53 (1), pp. 345-355.
8. Chomyen, P., Potong, R., **Rianyoi, R.**, Ngamjarurojana, A., Chindaprasirt, P., Chaipanich, A. (2018), Microstructure, dielectric and piezoelectric properties of 0–3 lead free barium zirconate titanate ceramic-Portland fly ash cement composites, Ceramics International, 44 (1), pp. 76-82.
9. Potong, R., **Rianyoi, R.**, Ngamjarurojana, A., Chaipanich, A. (2017), Influence of carbon nanotubes on the performance of bismuth sodium titanate-bismuth potassium

titanate-barium titanate ceramic/cement composites, *Ceramics International*, 43, pp. S75-S78.

10. Potong, R., **Rianyai, R.**, Ngamjarujana, A., Yimnirun, R., Guo, R., Bhalla, A.S., Chaipanich, A. (2017), Thermal expansion behaviors of 0–3 connectivity lead-free barium zirconate titanate-Portland cement composites, *Ceramics International*, 43, pp. S129-S135.
11. Potong, R., **Rianyai, R.**, Ngamjarujana, A., Chaipanich, A. (2017), Microstructure and performance of 1–3 connectivity environmental friendly lead-free BNBK-Portland cement composites, *Materials Research Bulletin*, 90, pp. 59-65.
12. Chaipanich, A., **Rianyai, R.**, Nochaiya, T. (2017), The effect of carbon nanotubes and silica fume on compressive strength and flexural strength of cement mortars, *Materials Today: Proceedings*, 4 (5), pp. 6065-6071.

รศ. ดร. วิม เนื่อเพ็ง : Assoc. Prof. Dr. Wim Nhuapeng

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Suttichart, C., Boonyawan, D., **Nhuapeng, W.**, Thamjaree, W. (2019), Synthesis and characterization of multi-wall carbon nanotubes/DLC incorporated composites as electrode materials for supercapacitor, *Diamond and Related Materials*, 100, Art. No. 107591.
2. **Nhuapeng, W.**, Thamjaree, W. (2019), Fabrication and mechanical properties of hybrid composites between pineapple fiber/styrofoam particle/paper tissue, *Materials Today: Proceedings*, 17, pp. 1444-1450.
3. Thamjaree, W., **Nhuapeng, W.** (2018), Effect of coating time on electrochemical deposition of molybdenum oxides thin film on the surface of anodized aluminum plate for ultracapacitor electrode material, *Surface Review and Letters*, 25, Art. No. 1840007, .
4. Chaisen, R., **Nhuapeng, W.**, Thamjaree, W. (2018), Coating of molybdenum oxide on anodized aluminium plate applied for ultracapacitor electrodes, *Materials Today: Proceedings*, 5 (5), pp. 10979-10983.
5. Khankham, P., **Nhuapeng, W.**, Thamjaree, W. (2017), Fabrication and mechanical properties of the biocomposites between water hyacinth fiber and paper mulberry, *Key Engineering Materials*, 757 KEM, pp. 73-77.
6. Suttichart, C., Boonyawan, D., **Nhuapeng, W.**, Thamjaree, W. (2017), Optimization of diamond-like carbon thin film on copper substrate for carbon nanotubes synthesis by ACVD technique, *Materials Science Forum*, 883, pp. 65-69.

รศ. ดร. สุขุม อีสเสียม : Assoc. Prof. Dr. Sukum Eitssayeam

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Jaiturong, P., Laosirisathian, N., Sirithunyalug, B., **Eitssayeam, S.**, Sirilun, S., Chaiyana, W., Sirithunyalug, J. (2020). Physicochemical and prebiotic properties of resistant starch from *Musa sapientum* Linn., ABB group, cv. Kluai Namwa Luang. *Heliyon*, 6(12), Art. No. e05789.
2. Jaiturong, P., Laosirisathian, N., Sirithunyalug, B., **Eitssayeam, S.**, Sirilun, S., Chaiyana, W., Sirithunyalug, J. (2020). Potential of *Musa sapientum* Linn. for digestive function promotion by supporting *Lactobacillus* sp. *Heliyon*, 6(10), Art. No. e05247.
3. Intawin, P., Panyata, S., Kraipok, A., Tunkasiri, T., **Eitssayeam, S.**, Pengpat, K. (2020). Effects of TiO_2 content and thermal parameters on crystallization kinetics and mechanical properties of phosphate based glass system. *Thermochimica Acta*, 690, Art. No. 178699.
4. Laosirisathian, N., Saenjum, C., Sirithunyalug, J., **Eitssayeam, S.**, Sirithunyalug, B., Chaiyana, W. (2020). The Chemical Composition, Antioxidant and Anti-Tyrosinase Activities, and Irritation Properties of *Sripunya Punica granatum* Peel Extract. *Cosmetics*, 7(1), Art. No. 7.
5. Senanon, W., Yongsiri, P., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T., Pengpat, K. (2019), Comparison between incorporation and conventional fabrication techniques of diopside-based glass-ceramics, *Materials Letters*, 249, pp. 160-164.
6. Parjansri, P., Intatha, U., Pengpat, K., **Eitssayeam, S.** (2019), Improvement in the electrical properties of BCZT Ceramics induced by self-seeds, *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 125 (6), Art. No. 421, .
7. Owuor, P.S., Inthong, S., Sajadi, S.M., Intawin, P., Chipara, A.C., Woellner, C.F., Sayed, F.N., Tsang, H.H., Stender, A., Vajtai, R., Pengpat, K., **Eitssayeam, S.**, Galvão, D.S., Lou, J., Tiwary, C.S., Ajayan, P.M. (2019), Elastic and ‘transparent bone’ as an electrochemical separator, *Materials Today Chemistry*, 12, pp. 132-138.
8. Inthong, S., Kamnong, M., Intatha, U., Intawin, P., Pengpat, K., Tunkasiri, T., **Eitssayeam, S.** (2019), Phase, mechanical and bioactivity properties of hydroxyapatite-calcium titanate composite, *Materials Research Express*, 6 (2), Art. No. 025405, .
9. Panyata, S., **Eitssayeam, S.**, Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., Munpakdee, A., Pengpat, K. (2019), Electrical properties of bismuth germanate (Bi_2GeO_5) ferroelectric glass-ceramics prepared by two different methods, *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 187-195.
10. Senanon, W., Tunkasiri, T., **Eitssayeam, S.**, Rujijanagul, G., Yongsiri, P., Niyompan, A., Pengpat, K. (2019), The effect of heat treatment temperature on phase formation and luminescence properties of calcium magnesium silicate glass-ceramics doped with Sm_2O_3 , *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 11-18.

11. Inthong, S., Sweatman, D.R., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T. (2019), Influence of sintering temperature on physical and mechanical properties of hydroxyapatite-calcium titanate composite, *Key Engineering Materials*, 805 KEM, pp. 65-70.
12. Inthong, S., **Eitssayeam, S.**, Tontrakoon, J., Tunkasiri, T. (2019), Piezoceramic-polymer and piezoceramic-cement composites: A brief review, *Journal of Metals, Materials and Minerals*, 29 (2), pp. 21-26.
13. Inthong, S., Kruea-In, C., Thanomsiang, W., Kosolwattana, S., Sweatman, D.R., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T. (2019), Physical and mechanical properties of $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.81}\text{K}_{0.19})_{0.5}\text{TiO}_3$ ceramic modified by KNbO_3 , *Key Engineering Materials*, 805 KEM, pp. 71-75.
14. Inthong, S., Intawin, P., Kraipok, A., Kanthachan, J., **Eitssayeam, S.**, Inthata, U., Kamnoy, M., Sweatman, D., Tunkasiri, T. (2019), Investigation of Cu doped cadmium sulphide photoconductive cells, *Chiang Mai Journal of Science*, 46 (5), pp. 1009-1014.
15. Kamnoy, M., Pengpat, K., Intatha, U., **Eitssayeam, S.** (2018), Effects of heat treatment temperature on microstructure and mechanical properties of lithium disilicate-based glass-ceramics, *Ceramics International*, 44, pp. S121-S124.
16. Intawin, P., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T., Pengpat, K. (2018), Crystallization kinetics and heat treatment temperature on microstructure and properties of $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{P}_2\text{O}_5$ bioactive glass system, *Ceramics International*, 44, pp. S203-S206.
17. Panyata, S., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T., Munpakdee, A., Pengpat, K. (2018), Crystallization kinetic of Er^{3+} -doped $\text{BiO}_{1.5}-\text{GeO}_2-\text{BO}_{1.5}$ glass-ceramic, *Ceramics International*, 44, pp. S46-S49.
18. Parjansri, P., **Eitssayeam, S.** (2018), Effects of MnO_2 doping on the electrical properties of BCZT ceramics prepared by seed-induced method, *Ferroelectrics*, 534 (1), pp. 63-70.
19. Dangsak, J., **Eitssayeam, S.**, Sweatman, D.R., Intatha, U. (2018), Phase formation and grain growth of BSCZT ceramics prepared by BST- BZT seed induced method, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 175-179.
20. Dangsak, J., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T., Intatha, U. (2018), Preparation and characterization of lead-free $(\text{Ba}_{0.4}\text{Sr}_{0.4}\text{Ca}_{0.2})(\text{Zr}_{0.05}\text{Ti}_{0.95})\text{O}_3$ ceramics using BST seed induced method, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 180-185.
21. Kamnoy, M., Intatha, U., Munpakdee, A., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T. (2018), Mechanical properties and microstructure of $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2-\text{P}_2\text{O}_5-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}$ glass-ceramics, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 164-169.
22. Intawin, P., **Eitssayeam, S.**, Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., Pengpat, K. (2018), Crystallization kinetics and heat treatment temperature on microstructure of $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{P}_2\text{O}_5-\text{TiO}_2$ glass system, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 151-156.

23. Sriprapha, P., Rungsiyakull, C., Pengpat, K., Tunkasiri, T., **Eitssayeam, S.** (2018), A study of mechanical properties of bone cement containing micro- and nano-hydroxyapatite particles, *Key Engineering Materials*, 766 KEM, pp. 117-121.
24. Intatha, U., Parjansri, P., **Eitssayeam, S.** (2017), Electrical properties of $\text{Ba}_{0.9}\text{Ca}_{0.1}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ ceramics induced by SFN heterogeneous seed, *Ceramics International*, 43, pp. S110-S114.
25. Panyata, S., **Eitssayeam, S.**, Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., Pengpat, K. (2017), Non-isothermal crystallization kinetics of bismuth germanate glass-ceramics, *Ceramics International*, 43, pp. S407-S411.
26. Intawin, P., Leenakul, W., Jantaratana, P., **Eitssayeam, S.**, Rujijanagul, G., Pengpat, K. (2017), Synthesis, structural and electrical properties of granular BT-NZF nanocrystals in silicate glass, *Ceramics International*, 43, pp. S258-S264.
27. Kamnong, M., Sutjarittangtham, K., Parjansri, P., Intatha, U., **Eitssayeam, S.**, Raengthon, N. (2017), Effects of BaTiO_3 doped on structural and dielectric properties of $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.8}\text{K}_{0.2})_{0.5}\text{TiO}_3$ ceramic, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 94-103.
28. Lertcumfu, N., Jaita, P., Pengpat, K., **Eitssayeam, S.**, Sweatman, D.R., Tunkasiri, T., Rujijanagul, G. (2017), Electrical properties of sodium potassium niobate/mullite ceramic composites, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 104-113.
29. Butnoi, P., Manotham, S., Jaita, P., Pengpat, K., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T., Rujijanagul, G. (2017), Effects of processing parameter on phase transition and electrical properties of lead-free BNKT piezoelectric ceramics, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 42-51.
30. Tawee, L., Jaita, P., Sanjoom, R., Pengpat, K., **Eitssayeam, S.**, Tunkasiri, T., Rujijanagul, G., Mile, S.J. (2017), Dielectric properties of $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x(\text{Fe}_{0.5}\text{Ta}_{0.5})\text{O}_3$ giant dielectric ceramics, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 52-61.
31. Sanpa, S., Popova, M., Tunkasiri, T., **Eitssayeam, S.**, Bankova, V., Chantawannakul, P. (2017), Chemical profiles and antimicrobial activities of Thai propolis collected from *Apis mellifera*, *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (2), pp. 438-448.
32. Hirunsit, W., Parjansri, P., Intatha, U., **Eitssayeam, S.** (2017), Influence of CaZrO_3 nanocrystals on phase structure, microstructure and electrical properties of BCZT ceramics prepared by seed-induced method, *Nanoscience and Nanotechnology Letters*, 9 (1), pp. 35-39.

ศ. ดร. สุปล อนันตา : Prof. Dr. Supon Ananta

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Hoijang, S., Wangkarn, S., Iamviteevanich, P., Pinitsoontorn, S., **Ananta, S.**, Lee, T. R., Srisombat, L. (2020). Silica-coated magnesium ferrite nano-adsorbent for selective removal of methylene blue. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 606, Art. No. 125483.

2. Hoijang, S., Nonkumwong, J., Singhana, B., Wangkarn, S., **Ananta, S.**, Srisombat, L. (2020), Adsorption of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid by magnesium ferrite magnetic nanoparticles modified with amine functional groups, *Chiang Mai Journal of Science*, 47(1), pp. 137-146.
3. Aopngan, C., Nonkumwong, J., Phumying, S., Promjantuek, W., Maensiri, S., Noisa, P., Pinitsoontorn, S., **Ananta, S.**, Srisombat, L. (2019), Amine-Functionalized and Hydroxyl-Functionalized Magnesium Ferrite Nanoparticles for Congo Red Adsorption, *ACS Applied Nano Materials*, 2 (8), pp. 5329-5341.
4. Sriboonpeng, C., Nonkumwong, J., Srisombat, L., Pisitanusorn, A., **Ananta, S.** (2019), Influence of sintering temperature on phase formation, microstructure and mechanical properties of the recycled ceramic body derived from CAD/CAM dental zirconia waste, *Chiang Mai Journal of Science*, 46 (2), pp. 370-386.
5. Suwannarat, K., Thongthai, K., **Ananta, S.**, Srisombat, L. (2018), Synthesis of hollow trimetallic Ag/Au/Pd nanoparticles for reduction of 4-nitrophenol, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 540, pp. 73-80.
6. Nonkumwong, J., Sriboriboon, P., Kundhikanjana, W., Srisombat, L., **Ananta, S.** (2018), Ferroelectric domain evolution in gold nanoparticle-modified perovskite barium titanate ceramics by piezoresponse force microscopy, *Integrated Ferroelectrics*, 187 (1), pp. 210-218.
7. Thongthai, K., Pakawanit, P., Chanlek, N., Kim, J.-H., **Ananta, S.**, Srisombat, L. (2017), Ag/Au/Pt trimetallic nanoparticles with defects: Preparation, characterization, and electrocatalytic activity in methanol oxidation, *Nanotechnology*, 28 (37), Art. No. 375602, .
8. Sriboonpeng, C., Nonkumwong, J., Srisombat, L., **Ananta, S.** (2017), Effect of vibro-milling time on phase transformation and particle size of zirconia nanopowders derived from dental zirconia-based pre-sinter block debris, *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (3), pp. 1100-1112.
9. Waiwong, R., **Ananta, S.**, Pisitanusorn, A. (2017), Influence of the MgO-TiO₂ co-additive content on the phase formation, microstructure and fracture toughness of MgO-TiO₂-reinforced dental porcelain nanocomposites, *Journal of the Korean Ceramic Society*, 54 (2), pp. 141-149.
10. Srisombat, L., Nonkumwong, J., Suwannarat, K., Kuntalue, B., **Ananta, S.** (2017), Simple preparation Au/Pd core/shell nanoparticles for 4-nitrophenol reduction, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 512, pp. 17-25.

ผศ. ดร. อธิพงศ์ งามจาร์โรจน์ : Asst. Prof. Dr. Atipong Ngamjarurojana

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Saranrom, N., Sintiam, T., Panyathip, R., Hongsith, K., Sucharitakul, S., **Ngamjarurojana, A.**, Boonyawan, D., Kumnorkaew, P., Kerdcharoen, T., Choopun, S. (2020). Growth of

- Black TiO₂ Quantum Dots by Solution-Based Electrochemical Process. *physica status solidi (a)*, Art. No. 2000239.
2. Yarangsi, V., Hongsih, K., Sucharitakul, S., **Ngamjarurojana, A.**, Tuantranont, A., Kumnorkaew, P., Zhao, Y.f, Phadungthitidhada, S., Choopun, S. (2020). Interface modification of SnO₂ layer using p–n junction double layer for efficiency enhancement of perovskite solar cell. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 53(50), Art. No. 505103.
 3. Funsueb, N., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2020). Temperature dependence on ferroelectric properties and strain performance of PLZT ceramics containing 9 mol% La. *Phase Transitions*, 93(7), pp. 678–689.
 4. Wittinanon, T., Rianyai, R., **Ngamjarurojana, A.**, & Chaipanich, A. (2020). Effect of polyvinylidene fluoride on the acoustic impedance matching, poling enhancement and piezoelectric properties of 0–3 smart lead-free piezoelectric Portland cement composites. *Journal of Electroceramics*, 44(3), pp. 232-241.
 5. Thammakan, S., Rodlamul, P., Semakul, N., Yoshinari, N., Konno, T., **Ngamjarurojana, A.**, Rujiwatra, A. (2020), Gas Adsorption, Proton Conductivity, and Sensing Potential of a Nanoporous Gadolinium Coordination Framework, *Inorganic Chemistry*, 59(5), pp. 3053-3061.
 6. Limpichaipanit, A., Funsueb, N., Somwan, S., **Ngamjarurojana, A.**, Tunkasiri, T. (2020), Electrocaloric properties of Bi and Cu doped PLZT 9/65/35 ceramics at low electric field, *Ceramics International*, 46(4), pp. 5252-5261.
 7. Yotnoi, B., Sinchow, M., **Ngamjarurojana, A.**, Rujiwatra, A. (2020), Crystal structures and photoluminescent properties of highly disordering lanthanide-2,5-pyridinedicarboxylate frameworks, *Inorganica Chimica Acta*, 500, Art. No. 119236.
 8. Chuasaard, T., **Ngamjarurojana, A.**, Konno, T., Rujiwatra, A. (2020), Crystal structures and temperature-dependent photoluminescence of lanthanide coordination frameworks of mixed-benzenedicarboxylates, *Journal of Coordination Chemistry*, 73(2), pp. 333-345.
 9. Manjit, Y., Chaiwong, C., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2020), Stress analysis of various shaped PMMA using Babinet compensator in reflection polariscope, *Chiang Mai Journal of Science*, 47(3), pp. 598-606.
 10. Chumha, N., Pudkon, W., Chachvalvutikul, A., Luangwanta, T., Randorn, C., Inceesungvorn, B., **Ngamjarurojana, A.**, Kaowphong, S. (2020), Photocatalytic activity of CuInS₂ nanoparticles synthesized via a simple and rapid microwave heating process, *Materials Research Express*, 7(1), Art. No. 015074.
 11. Thana, P., Wijaikhum, A., Poramapijitwat, P., Kuensaen, C., Meerak, J., **Ngamjarurojana, A.**, Sarapirom, S., Boonyawan, D. (2019), A compact pulse-modulation cold air plasma jet for the inactivation of chronic wound bacteria: development and characterization, *Heliyon*, 5 (9), Art. No. e02455.

12. Hongsith, K., Wongrerkrdee, S., **Ngamjarurojana, A.**, Choopun, S. (2019), Efficiency enhancement of perovskite solar cell by using pre-heat treatment in two-step deposition method, *Thin Solid Films*, 684, pp. 9-14.
13. Manjit, Y., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2019), Stress analysis of circular disk using shear difference method in reflection polariscope, *Chiang Mai Journal of Science*, 46 (4), pp. 787-798.
14. Panyarat, K., **Ngamjarurojana, A.**, Rujiwatra, A. (2019), Colorimetric analysis: A new strategy to improve ratiometric temperature sensing performance of lanthanide benzenedicarboxylates, *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 377, pp. 167-172.
15. Limpichaipanit, A., Tunkasiri, T., **Ngamjarurojana, A.** (2019), Optical and photocatalytic properties of bismuth vanadate doped bismuth silicate glasses, *Optik*, 182, pp. 496-499.
16. Dutchaneephet, J., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2019), Optical spectroscopic investigations of neodymium and erbium added bismuth silicate glasses, *Optik*, 178, pp. 111-116.
17. Jirungnimitsakul, S., Somwan, S., Limpichaipanit, A., Chaipanich, A., **Ngamjarurojana, A.**, (2019) Electrical Signal of Piezoelectric Buzzer by Impact Testing, *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 178-186.
18. Promjun, T., Funsueb, N., **Ngamjarurojana, A.** (2019), Effect of Nb, Ta and Sb addition on structure and electrical properties of PZT ceramics, *Materials Today: Proceedings*, 17, pp. 1602-1606.
19. Nupangtha, W., **Ngamjarurojana, A.**, Nisoa, M., Boonyawan, D. (2019), Hydroxyl density measurement by two-beam UV-LED absorption spectroscopy in an atmospheric-pressure Ar-H₂O₂ vapor HF plasma jet, *Chiang Mai Journal of Science*, 46 (5), pp. 1015-1022.
20. Manjit, Y., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2018), Strain Distribution in Circular Disk of PMMA by Using Reflection Polariscope, *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012142.
21. Jirungnimitsakul, S., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2018), The generated electrical signal of piezoelectric sensor by a single pulse, *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012139.
22. Funsueb, N., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2018), Electrical properties and microstructure of phase combination in BaTiO₃-based Ceramics, *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012133.
23. Panyarat, K., **Ngamjarurojana, A.**, Rujiwatra, A. (2018), NO₂-BDC as sensitizer and photoluminescence properties of [(La)(NO₂-BDC)_{1.5}(H₂O)₄] and [(La_xLn_y)(NO₂-BDC)_{1.5}(H₂O)₄] (Ln = Eu, Tb), *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012145, .

24. Apiwong-Ngam, N., Yarin, S., **Ngamjarurojana, A.**, Choopun, S. (2018), Construction of Blood Pressure Monitor Using Photoplethysmography Calibrating with Upper-arm Blood Pressure Monitor, *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012152.
25. Rianyoi, R., Potong, R., **Ngamjarurojana, A.**, Chaipanich, A. (2018), Dielectric and piezoelectric properties of 2-2 connectivity lead-free piezoelectric ceramic $\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$ /Portland cement composites, *Ceramics International*, 44, pp. S220-S223.
26. Jaitanong, N., Narksitipan, S., **Ngamjarurojana, A.**, Chaipanich, A. (2018), Influence of graphene nanoplatelets on morphological and electrical properties of silica fume blended cement – Piezoelectric ceramic composite, *Ceramics International*, 44, pp. S137-S140.
27. Dutchaneephet, J., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2018), Spectroscopic property and color of bismuth silicate glasses with addition of 3d transition metals, *Materials Letters*, 229, pp. 174-177.
28. Limpichaipanit, A., Somwan, S., **Ngamjarurojana, A.** (2018), Dielectric properties of PFN–PZT composites: From relaxor to normal ferroelectric behavior, *Ceramics International*, 44 (12), pp. 14797-14802.
29. Somwan, S., Funsueb, N., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2018), Temperature and induced electric field dependence on the phase transition of 9/70/30, 9/65/35 and 9/60/40 PLZT ceramics, *Phase Transitions*, 91 (5), pp. 461-468.
30. Funsueb, N., **Ngamjarurojana, A.**, Tunkasiri, T., Limpichaipanit, A. (2018), Effect of composition and grain size on dielectric, ferroelectric and induced strain behavior of PLZT/ZrO₂ composites, *Ceramics International*, 44 (6), pp. 6343-6353.
31. Aodkeng, S., Rianyoi, R., **Ngamjarurojana, A.**, Chaipanich, A. (2018), Effect of graphite on poling time and electrical properties of barium zirconate titanate-Portland cement composites, *Ferroelectrics*, 526 (1), pp. 161-167.
32. Chuasaard, T., **Ngamjarurojana, A.**, Surinwong, S., Konno, T., Bureekaew, S., Rujiwatra, A. (2018), Lanthanide Coordination Polymers of Mixed Phthalate/Adipate for Ratiometric Temperature Sensing in the Upper-Intermediate Temperature Range, *Inorganic Chemistry*, 57 (5), pp. 2620-2630.
33. Panyarat, K., Thammakan, S., **Ngamjarurojana, A.**, Rujiwatra, A. (2018), Ratiometric luminescence behavior of lanthanide-mixed benzenedicarboxylates frameworks, *Materials Letters*, 213, pp. 166-169.
34. Manjit, Y., Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.** (2018), Isochromatic photoelasticity fringe patterns of PMMA in various shapes and stress applications *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 10714, Art. No. 107140D, .
35. Rianyoi, R., Potong, R., **Ngamjarurojana, A.**, Chaipanich, A. (2018), Poling effects and piezoelectric properties of PVDF-modified 0–3 connectivity cement-based/lead-free

- 0.94(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO₃-0.06BaTiO₃ piezoelectric ceramic composites, *Journal of Materials Science*, 53 (1), pp. 345-355.
36. Chomyen, P., Potong, R., Rianyoi, R., **Ngamjarurojana, A.**, Chindaprasirt, P., Chaipanich, A. (2018), Microstructure, dielectric and piezoelectric properties of 0–3 lead free barium zirconate titanate ceramic-Portland fly ash cement composites, *Ceramics International*, 44 (1), pp. 76-82.
 37. Potong, R., Rianyoi, R., **Ngamjarurojana, A.**, Chaipanich, A. (2017), Influence of carbon nanotubes on the performance of bismuth sodium titanate-bismuth potassium titanate-barium titanate ceramic/cement composites, *Ceramics International*, 43, pp. S75-S78.
 38. Potong, R., Rianyoi, R., **Ngamjarurojana, A.**, Yimnirun, R., Guo, R., Bhalla, A.S., Chaipanich, A. (2017), Thermal expansion behaviors of 0–3 connectivity lead-free barium zirconate titanate-Portland cement composites, *Ceramics International*, 43, pp. S129-S135.
 39. Potong, R., Rianyoi, R., **Ngamjarurojana, A.**, Chaipanich, A. (2017), Microstructure and performance of 1–3 connectivity environmental friendly lead-free BNBK-Portland cement composites, *Materials Research Bulletin*, 90, pp. 59-65.
 40. Limpichaipanit, A., **Ngamjarurojana, A.**, (2017), Effect of Li and Bi co-doping and sintering temperature on dielectric properties of PLZT 9/65/35 ceramics, *Ceramics International*, 43 (5), pp. 4450-4455.
 41. Suponok, K., Jutimoosik, J., Bootchanont, A., Kidkhunthod, P., **Ngamjarurojana, A.**, Rujirawat, S., Yimnirun, R. (2017), Phase formation investigation in PZT materials by Synchrotron X-ray absorption spectroscopy techniques, *Integrated Ferroelectrics*, 177 (1), pp. 69-73.

รศ. ดร. อнуชา วัชรภาสกร : Assoc. Prof. Dr. Anucha Watcharapasorn

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Jaiban, P., Lu, M. H., Eknapakul, T., Chaiyachad, S., Yao, S. H., Pisitpipathsin, N., Pisitpipathsin, N., Unruan, M., Siriroj, S., He, R.-H., Mo, S.-K., **Watcharapasorn, A.**, Yimnirun, R., Tokura, Y., Shen, Z.-X., Hwang, H.Y., Maensiri, S., Meevasana, W. (2020). Spectral weight reduction of two-dimensional electron gases at oxide surfaces across the ferroelectric transition. *Scientific reports*, 10(1), Art. No. 16834.
2. Boonsong, P., Wannasut, P., **Watcharapasorn, A.** (2020). Effect of Calcination Condition on Phase Formation Characteristics of NdBa₂Cu₃O_y Powder Prepared by Solid-state Reaction. *Chiang Mai Journal of Science*, 47(4), pp. 654-664.
3. Naksata, M., **Watcharapasorn, A.**, Hongsisong, S., Sapbamrer, R. (2020), Development of personal protective clothing for reducing exposure to insecticides in pesticide applicators, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), Art. No. 3303.

4. Prayoonphokkharat, P., Amonpattaratkit, P., **Watcharapasorn, A.** (2020), Crystal structure and XANES study of Sn-substituted $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ powder prepared by solid-state synthesis method, *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 126(2), Art. No. 140.
5. Jaiban, P., Wannasut, P., **Watcharapasorn, A.** (2020), Visible and ultraviolet light absorption of Cu-doped Fe alloy coatings prepared by HVOF thermal spray technique, *Chiang Mai Journal of Science*, 47(3), pp. 580-587.
6. Wannasut, P., Jaiban, P., Keawprak, N., & Watcharapasorn, A. (2019). Thermoelectric Properties of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}\text{-Ca}_3\text{Co}_4\text{O}_4$ Segmented Oxide Ceramic. *Journal of Electronic Materials*, 48(6), pp. 3514-3518.
7. Prayoonphokkharat, P., Amonpattaratkit, P., **Watcharapasorn, A.** (2019), Correction to: Crystal Structure and XANES Study of Defect Perovskite $(\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x)_{1+\delta}\text{Ba}_{2-\delta}\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ Compounds Prepared by Solid State Synthesis Method (*Electronic Materials Letters*, (2019), 15, 3, (377-382), 10.1007/s13391-019-00120-3), *Electronic Materials Letters*, 15 (6), pp. 769.
8. Jaiban, P., Wannasut, P., Yimnirun, R., **Watcharapasorn, A.** (2019), Influences of acceptor dopants (Cu, Mg, Fe) on electrical and optical properties of $\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{TiO}_3$ ceramics, *Materials Research Bulletin*, 118, Art. No. 110501, .
9. Jaiban, P., Tongtham, M., Wannasut, P., Pisitpipathsin, N., Namsar, O., Chanlek, N., Pojprapai, S., Yimnirun, R., Guo, R., Bhalla, A.S., **Watcharapasorn, A.** (2019), Phase characteristics, microstructure, and electrical properties of $(1-x)\text{BaZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3\text{-}(x)(\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3})_{0.985}\text{La}_{0.01}\text{TiO}_3$ ceramics, *Ceramics International*, 45 (14), pp. 17502-17511.
10. Prayoonphokkharat, P., Wannasut, P., Sriprachuabwong, C., Tuantranont, A., **Watcharapasorn, A.** (2019), Effect of milling techniques on the particle characteristics of conductive Pr-substituted $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ compound, *Journal of Physics: Conference Series*, 1259 (1), Art. No. 012024.
11. Jaiban, P., Tongtham, M., Wannasut, P., **Watcharapasorn, A.** (2019), Dielectric response on ultraviolet light irradiation of $\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ based ceramics, *Materials Letters*, 243, pp. 169-172.
12. Prayoonphokkharat, P., Amonpattaratkit, P., **Watcharapasorn, A.** (2019), Crystal Structure and XANES Study of Defect Perovskite $(\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x)_{1+\delta}\text{Ba}_{2-\delta}\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ Compounds Prepared by Solid State Synthesis Method, *Electronic Materials Letters*, 15 (3), pp. 377-382.
13. Wannasut, P., Prayoonphokkharat, P., Jaiban, P., Keawprak, N., **Watcharapasorn, A.** (2019), Thermoelectric properties of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}\text{-Na}_y\text{CoO}_2$ segmented oxide ceramics, *Materials Letters*, 236, pp. 378-382.
14. Wannasut, P., Pisitpipathsin, N., **Watcharapasorn, A.**, Jaiban, P. (2018), Dielectric, Ferroelectric and Piezoelectric Properties of $(\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3})_{1-x/2}\text{Ti}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3-x}$ Ceramics, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (7), pp. 2817-2825.

15. Boonsong, P., Wannasut, P., Buntham, S., Rachakom, A., Sriprachuabwong, C., Tuantranont, A., **Watcharapasorn, A.** (2018), Electrical and thermal transport properties of dysprosium barium copper oxide ceramic, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (7), pp. 2809-2816.
16. Jaimeewong, P., Sittinon, S., Buntham, S., Bomlai, P., Namsar, O., Pojprapai, S., **Watcharapasorn, A.** (2018), Ferroelectric, Piezoelectric and Dielectric Behaviors of CoO- and Fe₂O₃-Doped BCZT Ceramics, *Physica Status Solidi (A) Applications and Materials Science*, 215 (20), Art. No. 1701023, .
17. Jaiban, P., Pisitpipathsin, N., Wannasut, P., **Watcharapasorn, A.** (2018), Dielectric and ferroelectric properties of Nb-doped Ba_{0.7}Ca_{0.3}TiO₃ ceramics, *Ferroelectrics*, 533 (1), pp. 165-172.
18. Buntham, S., Boonsong, P., Jaiban, P., Keawprak, N., **Watcharapasorn, A.** (2018), Effects of cobalt dopant on microstructure and electrical properties of Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO₃ ceramics, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (6), pp. 2481-2490.
19. Jaiban, P., **Watcharapasorn, A.**, Yimnirun, R., Guo, R., Bhalla, A.S. (2018), Dielectric, ferroelectric and piezoelectric properties of (Ba_{0.7}Ca_{0.3})Ti_{1-x}Cu_xO_{3-x} ceramics, *Journal of Alloys and Compounds*, 759, pp. 120-127.
20. Wannasut, P., Boonsong, P., Prayoonphokkharat, P., Keawprak, N., **Watcharapasorn, A.** (2018), Effects of sintering temperature on physical properties, phase, microstructure and oxygen stoichiometry of Na_yCoO₂ ceramics, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (5), pp. 2015-2020.
21. Boonsong, P., Wannasut, P., Rachakom, A., **Watcharapasorn, A.** (2018), Quantitative phase analysis and crystal structure of DyBCO ceramics prepared at different sintering conditions, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (4), pp. 1835-1842.
22. Wannasut, P., Keawprak, N., **Watcharapasorn, A.** (2018), Preparation of bilayer YBa₂Cu₃O_{7-x}-Na_yCoO₂ thermoelectric ceramic by solid-state sintering method, *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (3), pp. 1543-1548.
23. Wannasut, P., Keawprak, N., Jaiban, P., **Watcharapasorn, A.** (2018), Preparation and Physical Properties of Segmented Thermoelectric YBa₂Cu₃O_{7-x}-Ca₃Co₄O₉ Ceramics, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 303 (1), Art. No. 012010, .
24. Wannasut, P., Prayoonphokkharat, P., Keawprak, N., Jaiban, P., **Watcharapasorn, A.** (2018), Effects of sintering temperature on phase, physical properties and microstructure of Ca₃Co₄O₉ ceramic, *Solid State Phenomena*, 283 SSP, pp. 101-106.
25. Promsawat, M., Ye, Z.-G., **Watcharapasorn, A.** (2017), Enhancement of piezoelectric properties of Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})_{0.65}Ti_{0.35}O₃ ceramics by ZnO modification, *Materials Letters*, 205, pp. 126-129.
26. Prayoonphokkharat, P., **Watcharapasorn, A.** (2017), Transport properties and thermoelectric figure of merit of YBa₂Cu₃O_{7-x}-Bi_{0.5}Na_{0.5}TiO₃ ceramics, *Science of Advanced Materials*, 9 (10), pp. 1872-1875.

27. Jaiban, P., Pisitpipathsin, N., Buntham, S., **Watcharapasorn, A.** (2017), Dielectric and ferroelectric properties of Ta-doped $\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{TiO}_3$ ceramics, *Ceramics International*, 43, pp. S286-S291.
28. Jaimeewong, P., Liu, Z., Wang, X., Jiansirisomboon, S., Ye, Z.-G., **Watcharapasorn, A.** (2017), Microstructural design and properties of PMNT crystal-embedded barium calcium zirconate titanate ceramics, *Ceramics International*, 43, pp. S193-S197.
29. Jaiban, P., **Watcharapasorn, A.** (2017), Effects of Mg doping on electrical properties of $\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{TiO}_3$ ceramics, *Materials Today Communications*, 11, pp. 184-190.
30. Jaimeewong, P., Boonsong, P., Ngernchuklin, P., Tipakontitikul, R., Niyompan, A., Promsawat, M., **Watcharapasorn, A.** (2017), Enhanced sinterability and electrical properties of Bi_2O_3 -added $\text{Ba}_{0.85}\text{Ca}_{0.15}\text{Zr}_{0.1}\text{Ti}_{0.9}\text{O}_3$ ceramics, *Ferroelectrics*, 511 (1), pp. 88-93.
31. Jaiban, P., Buntham, S., **Watcharapasorn, A.** (2017), Dielectric properties of $(1-x)\text{Sr}_{0.92}\text{La}_{0.08}\text{TiO}_3-(x)\text{CaMn}_{0.98}\text{Nb}_{0.02}\text{O}_3$ ceramics under violet light irradiation, *Materials Letters*, 193, pp. 133-137.
32. Wannasut, P., Jaita, P., Jiansirisomboon, S., **Watcharapasorn, A.** (2017), Piezoelectric and ferroelectric properties of lead-free $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.80}\text{K}_{0.20})_{0.5}\text{TiO}_3-(\text{Ba}_{0.98}\text{Nd}_{0.20})\text{TiO}_3$ binary system, *Integrated Ferroelectrics*, 177 (1), pp. 10-16.
33. Jaiban, P., **Watcharapasorn, A.**, Yimnirun, R., Guo, R., Bhalla, A.S. (2017), Effects of donor and acceptor doping on dielectric and ferroelectric properties of $\text{Ba}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{TiO}_3$ lead-free ceramics, *Journal of Alloys and Compounds*, 695, pp. 1329-1335.

รศ. ดร. อภิชาติ ลิ้มปิชัยพานิช : Assoc. Prof. Dr. Apichat Limpichaipanit

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Funsueb, N., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2020). Temperature dependence on ferroelectric properties and strain performance of PLZT ceramics containing 9 mol% La. *Phase Transitions*, 93(7), pp. 678-689.
2. **Limpichaipanit, A.**, Funsueb, N., Somwan, S., Ngamjarurojana, A., Tunkasiri, T. (2020), Electrocaloric properties of Bi and Cu doped PLZT 9/65/35 ceramics at low electric field, *Ceramics International*, 46(4), pp. 5252-5261.
3. Manjit, Y., Chaiwong, C., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2020), Stress analysis of various shaped PMMA using Babinet compensator in reflection polariscope, *Chiang Mai Journal of Science*, 47(3), pp. 598-606.
4. Manjit, Y., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2019), Stress analysis of circular disk using shear difference method in reflection polariscope, *Chiang Mai Journal of Science*, 46 (4), pp. 787-798.
5. **Limpichaipanit, A.**, Tunkasiri, T., Ngamjarurojana, A. (2019), Optical and photocatalytic properties of bismuth vanadate doped bismuth silicate glasses, *Optik*, 182, pp. 496-499.

6. Dutchaneephet, J., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2019), Optical spectroscopic investigations of neodymium and erbium added bismuth silicate glasses, *Optik*, 178, pp. 111-116.
7. Jirungnimitsakul, S., Somwan, S., **Limpichaipanit, A.**, Chaipanich, A., Ngamjarurojana, A. (2019), Electrical Signal of Piezoelectric Buzzer by Impact Testing, *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 178-186.
8. Kulpetchdara, K., **Limpichaipanit, A.**, Randorn, C., Rujijanagul, G., Tunkasiri, T., Chokethawai, K. (2019), Microstructure-property relations of biphasic calcium phosphate obtained by hot pressing process, *Processing and Application of Ceramics*, 13 (3), pp. 300-309.
9. Manjit, Y., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2018), Strain Distribution in Circular Disk of PMMA by Using Reflection Polariscopes, *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012142, .
10. Jirungnimitsakul, S., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2018), The generated electrical signal of piezoelectric sensor by a single pulse, *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012139, .
11. Funsueb, N., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2018), Electrical properties and microstructure of phase combination in BaTiO₃-based Ceramics, *Journal of Physics: Conference Series*, 1144 (1), Art. No. 012133, .
12. Dutchaneephet, J., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2018), Spectroscopic property and color of bismuth silicate glasses with addition of 3d transition metals, *Materials Letters*, 229, pp. 174-177.
13. **Limpichaipanit, A.**, Somwan, S., Ngamjarurojana, A. (2018), Dielectric properties of PFN-PZT composites: From relaxor to normal ferroelectric behavior, *Ceramics International*, 44 (12), pp. 14797-14802.
14. Somwan, S., Funsueb, N., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2018), Temperature and induced electric field dependence on the phase transition of 9/70/30, 9/65/35 and 9/60/40 PLZT ceramics, *Phase Transitions*, 91 (5), pp. 461-468.
15. Funsueb, N., Ngamjarurojana, A., Tunkasiri, T., **Limpichaipanit, A.** (2018), Effect of composition and grain size on dielectric, ferroelectric and induced strain behavior of PLZT/ZrO₂ composites, *Ceramics International*, 44 (6), pp. 6343-6353.
16. Manjit, Y., **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2018), Isochromatic photoelasticity fringe patterns of PMMA in various shapes and stress applications, *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 10714, Art. No. 107140D, .
17. **Limpichaipanit, A.**, Jiansirisomboon, S., Tunkasiri, T. (2017), Sintering temperature-microstructure-property relationships of alumina matrix composites with silicon carbide and silica additives, *Science and Engineering of Composite Materials*, 24 (4), pp. 495-500.

18. **Limpichaipanit, A.**, Ngamjarurojana, A. (2017), Effect of Li and Bi co-doping and sintering temperature on dielectric properties of PLZT 9/65/35 ceramics, *Ceramics International*, 43 (5), pp. 4450-4455.

รศ. ดร. อานนท์ ชัยพานิช : Assoc. Prof. Dr. Arnon Chaipanich

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Wittinanon, T., Rianyai, R., **Chaipanich, A.** (2020). Effect of polyvinylidene fluoride on the fracture microstructure characteristics and piezoelectric and mechanical properties of 0-3 barium zirconate titanate ceramic-cement composites. *Journal of the European Ceramic Society*, 40(14), pp. 4886–4893.
2. Torkittikul, P., Nochaiya, T., **Chaipanich, A.** (2020). The investigation of polyester resin polymer concrete with various amount of construction aggregate. *AIP Conference Proceedings*, 2279, Art. No. 100004.
3. Potong, R., Rianyai, R., **Chaipanich, A.** (2020). Acoustic and Piezoelectric Properties of 0–3 Connectivity Environmental-Friendly Lead-Free BCTS–Portland Cement Composites. *Physics of the Solid State*, 62(10), pp. 1892-1897.
4. **Chaipanich, A.**, Thongsomboon, S., Chomyen, P. (2020). Thermogravimetric analysis and phase characterizations of Portland fly ash limestone cements. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 142(1), pp. 183-190.
5. Sanchindapong, S., Narattha, C., Piyaworapaiboon, M., Sinthupinyo, S., Chindaprasit, P., **Chaipanich, A.** (2020). Microstructure and phase characterizations of fly ash cements by alkali activation. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 142(1), pp. 167-174.
6. Potong, R., Rianyai, R., **Chaipanich, A.** (2020). Microstructure and dielectric properties of 0-3 connectivity lead-free BCTS-Portland cement composites. *Ferroelectrics Letters Section*, 47(4-6), pp. 90-95.
7. Wittinanon, T., Rianyai, R., Ngamjarurojana, A., **Chaipanich, A.** (2020). Effect of polyvinylidene fluoride on the acoustic impedance matching, poling enhancement and piezoelectric properties of 0–3 smart lead-free piezoelectric Portland cement composites. *Journal of Electroceramics*, 44(3), pp. 232-241.
8. Wiranwetchayan, O., Promnopat, S., Thongtem, T., **Chaipanich, A.**, Thongtem, S. (2020), Effect of polymeric precursors on the properties of TiO₂ films prepared by sol-gel method, *Materials Chemistry and Physics*, 240, Art. No. 122219.
9. Aodkeng, S., Sinthupinyo, S., Chamnankid, B., Hanpongpan, W., **Chaipanich, A.** (2019), Characterizations of carbon nanotubes grown on clay, *Journal of Physics: Conference Series*, 1380 (1), Art. No. 012066.
10. Chomyen, P., Sinthupinyo, S., Chamnankid, B., Hanpongpan, W., **Chaipanich, A.** (2019), Physical and chemical characterization of Lopburi clay before and after calcination, *Journal of Physics: Conference Series*, 1380 (1), Art. No. 012067.

11. Narattha, C., **Chaipanich, A.** (2019), Thermal analysis and phase formation of eco-friendly cold-bonded high-calcium fly ash–calcium hydroxide lightweight aggregate at various curing time, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 138 (3), pp. 2123–2130.
12. **Chaipanich, A.**, Wianglor, K., Piyaworapaiboon, M., Sinthupinyo, S. (2019), Thermogravimetric analysis and microstructure of alkali-activated metakaolin cement pastes, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 138 (3), pp. 1965–1970.
13. Wongkeo, W., Thongsanitgarn, P., Poon, C.-S., **Chaipanich, A.** (2019), Heat of hydration of cement pastes containing high-volume fly ash and silica fume, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 138 (3), pp. 2065–2075.
14. Jirungnimitsakul, S., Somwan, S., Limpichaipanit, A., **Chaipanich, A.**, Ngamjarurojana, A. (2019), Electrical Signal of Piezoelectric Buzzer by Impact Testing, *Integrated Ferroelectrics*, 195 (1), pp. 178–186.
15. Rianyoi, R., Potong, R., Ngamjarurojana, A., **Chaipanich, A.** (2018), Dielectric and piezoelectric properties of 2-2 connectivity lead-free piezoelectric ceramic $\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3$ /Portland cement composites, *Ceramics International*, 44, pp. S220–S223.
16. Jaitanong, N., Narksitipan, S., Ngamjarurojana, A., **Chaipanich, A.** (2018), Influence of graphene nanoplatelets on morphological and electrical properties of silica fume blended cement – Piezoelectric ceramic composite, *Ceramics International*, 44, pp. S137–S140.
17. Narattha, C., Wongkeo, W., Thongsanitgarn, P., **Chaipanich, A.** (2018), Compressive strength and thermal conductivity of water and air cured Portland cement-fly Ash-Silica fume mortars, *Environmental Engineering and Management Journal*, 17 (9), pp. 2023–2030.
18. Wiranwetchayan, O., Ruankham, P., Promnopas, W., Choopun, S., Singjai, P., **Chaipanich, A.**, Thongtem, S. (2018), Effect of nanoporous In_2O_3 film fabricated on TiO_2 - In_2O_3 photoanode for photovoltaic performance via a sparking method, *Journal of Solid State Electrochemistry*, 22 (8), pp. 2531–2543.
19. Aodkeng, S., Rianyoi, R., Ngamjarurojana, A., **Chaipanich, A.** (2018), Effect of graphite on poling time and electrical properties of barium zirconate titanate-Portland cement composites, *Ferroelectrics*, 526 (1), pp. 161–167.
20. Jaitanong, N., Narksitipan, S., **Chaipanich, A.** (2018), Ferroelectric and dielectric properties of cement pozzolan –PSrZT ceramic composites with PVDF polymer as a third phase, *Integrated Ferroelectrics*, 187 (1), pp. 203–209.
21. Narattha, C., **Chaipanich, A.** (2018), Phase characterizations, physical properties and strength of environment-friendly cold-bonded fly ash lightweight aggregates, *Journal of Cleaner Production*, 171, pp. 1094–1100.
22. Rianyoi, R., Potong, R., Ngamjarurojana, A., **Chaipanich, A.** (2018), Poling effects and piezoelectric properties of PVDF-modified 0–3 connectivity cement-based/lead-free

- 0.94(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO₃-0.06BaTiO₃ piezoelectric ceramic composites, *Journal of Materials Science*, 53 (1), pp. 345-355.
23. Chomyen, P., Potong, R., Rianyoi, R., Ngamjarurojana, A., Chindaprasirt, P., **Chaipanich, A.** (2018), Microstructure, dielectric and piezoelectric properties of 0–3 lead free barium zirconate titanate ceramic-Portland fly ash cement composites, *Ceramics International*, 44 (1), pp. 76-82.
 24. Wiranwetchayan, O., Promnopas, S., Thongtem, T., **Chaipanich, A.**, Thongtem, S. (2017), Effect of alcohol solvents on TiO₂ films prepared by sol–gel method, *Surface and Coatings Technology*, 326, pp. 310-315.
 25. Jaitanong, N., Narksitipan, S., **Chaipanich, A.** (2017), Fabrication and electrical properties of PC-PNZT-PVDF-GO composites, *Integrated Ferroelectrics*, 183 (1), pp. 176-181.
 26. Potong, R., Rianyoi, R., Ngamjarurojana, A., **Chaipanich, A.** (2017), Influence of carbon nanotubes on the performance of bismuth sodium titanate-bismuth potassium titanate-barium titanate ceramic/cement composites, *Ceramics International*, 43, pp. S75-S78.
 27. Potong, R., Rianyoi, R., Ngamjarurojana, A., Yimnirun, R., Guo, R., Bhalla, A.S., **Chaipanich, A.** (2017), Thermal expansion behaviors of 0–3 connectivity lead-free barium zirconate titanate-Portland cement composites, *Ceramics International*, 43, pp. S129-S135.
 28. Wianglor, K., Sinthupinyo, S., Piyaworapaiboon, M., **Chaipanich, A.** (2017), Effect of alkali-activated metakaolin cement on compressive strength of mortars, *Applied Clay Science*, 141, pp. 272-279.
 29. Potong, R., Rianyoi, R., Ngamjarurojana, A., **Chaipanich, A.** (2017), Microstructure and performance of 1–3 connectivity environmental friendly lead-free BNBK-Portland cement composites, *Materials Research Bulletin*, 90, pp. 59-65.
 30. **Chaipanich, A.**, Rianyoi, R., Nochaiya, T. (2017), The effect of carbon nanotubes and silica fume on compressive strength and flexural strength of cement mortars, *Materials Today: Proceedings*, 4 (5), pp. 6065-6071.
 31. Torkittikul, P., Nochaiya, T., Wongkeo, W., **Chaipanich, A.** (2017), Utilization of coal bottom ash to improve thermal insulation of construction material, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 19 (1), pp. 305-317.
 32. Jaitanong, N., Zeng, H., Li, G., Yin, Q., **Chaipanich, A.** (2017), Effect of nickel doping on dielectric, piezoelectric properties and domain configurations of PZT based ceramics, *Materials Science Forum*, 883, pp. 27-31.

ผศ. ดร. สกน แสนทรงสิริ : Asst. Prof. Dr. Sakon Sansongsiri

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Kaewmanee, T., Wannapop, S., Phuruangrat, A., Thongtem, T., Wiranwetchayan, O., Promnopas, W., **Sansongsiri, S.**, Thongtem, S. (2019), Effect of oleic acid content on manganese-zinc ferrite properties, *Inorganic Chemistry Communications*, 103, pp. 87-92.

ผศ. ดร. สุเมธ สุกุลเสริมสุข : Asst. Prof. Dr. Sumet Sakulsermsuk

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Wetchakun, N., Wetchakun, K., **Sakulsermsuk, S.** (2020). Influence of Fe dopant concentrations on physicochemical and photocatalytic properties of $\text{Bi}_2\text{WO}_6/\text{CeO}_2$ nanocomposites for rhodamine B degradation. *International Journal of Industrial Chemistry*, 11(3), pp. 161-175.
2. Panthinuan, K., Pilapong, C., Anukool, W., **Sakulsermsuk, S.** (2020), Design of three-axis square Helmholtz coils for compact atomic magnetometer, *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, Art. No. 11331.
3. Wetchakun, K., Wetchakun, N., **Sakulsermsuk, S.** (2019), An overview of solar/visible light-driven heterogeneous photocatalysis for water purification: TiO_2 - and ZnO -based photocatalysts used in suspension photoreactors, *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 71, pp. 19-49.
4. Tippo, P., Singjai, P., Choopun, S., **Sakulsermsuk, S.** (2018), Preparation and electrical properties of nanocrystalline BCNO, *Materials Letters*, 211, pp. 51-54.
5. Hankhantond, A., Singjai, P., **Sakulsermsuk, S.** (2017), Superhydrophobicity of hierarchical nanostructure of candle soot films, *Journal of Physics: Conference Series*, 901 (1), Art. No. 012154.
6. Panyathip, R., Choopun, S., Singjai, P., **Sakulsermsuk, S.** (2017), Temperature dependence of graphene and N-doped graphene for gas sensor applications, *Journal of Physics: Conference Series*, 901 (1), Art. No. 012076.

ผศ. ดร. อรวรรณ วิรัตน์เวชยันต์ : Asst. Prof. Dr. Orawan Wiranwetchayan

งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ

1. Tippo, P., Thongsuwan, W., **Wiranwetchayan, O.**, Kumpika, T., Kantarak, E., Singjai, P. (2020). Influence of Co concentration on properties of NiO film by sparking under uniform magnetic field. *Scientific Reports*, 10(1), Art. No. 15690.
2. Kantarak, E., Rucman, S., Kumpika, T., Sroila, W., Tippo, P., Panthawan, A., Sanmuangmoon, P., Sriboonruang, A., Jhunta, N., **Wiranwetchayan, O.**, Thongsuwan, W., Singjai, P. (2020). Fabrication, Design and Application of Stretchable Strain Sensors for Tremor Detection in Parkinson Patient. *Applied Composite Materials*, 27(6), pp. 955-968.

3. Tipppo, P., Thongsuwan, W., **Wiranwetchayan, O.**, Kumpika, T., Tuantranont, A., Singjai, P. (2020), Investigation of NiO film by sparking method under a magnetic field and NiO/ZnO heterojunction, *Materials Research Express*, 7(5), Art. No. 056403.
4. **Wiranwetchayan, O.**, Promnopat, S., Thongtem, T., Chaipanich, A., Thongtem, S. (2020), Effect of polymeric precursors on the properties of TiO₂ films prepared by sol-gel method, *Materials Chemistry and Physics*, 240, Art. No. 122219.
5. Kumpika, T., Kantarak, E., Sriboonruang, A., Sroila, W., Tipppo, P., Thongpan, W., Pooseekheaw, P., Panthawan, A., Jumrus, N., Sanmuangmoon, P., Jhuntama, N., Hankhantod, M., Nuansri, R., **Wiranwetchayan, O.**, Thongsuwan, W., Singjai, P. (2020), Stretchable and compressible strain sensors for gait monitoring constructed using carbon nanotube/graphene composite, *Materials Research Express*, 7(3), Art. No. 035006.
6. Kaewmanee, T., Wannapop, S., Phuruangrat, A., Thongtem, T., **Wiranwetchayan, O.**, Promnopas, W., Sansongsiri, S., Thongtem, S. (2019), Effect of oleic acid content on manganese-zinc ferrite properties, *Inorganic Chemistry Communications*, 103, pp. 87-92.
7. **Wiranwetchayan, O.**, Promnopas, S., Phadungdhithidhada, S., Phuruangrat, A., Thongtem, T., Singjai, P., Thongtem, S. (2019), Characterization of perovskite LaFeO₃ synthesized by microwave plasma method for photocatalytic applications, *Ceramics International*, 45 (4), pp. 4802-4809.
8. **Wiranwetchayan, O.**, Ruankham, P., Promnopas, W., Choopun, S., Singjai, P., Chaipanich, A., Thongtem, S. (2018), Effect of nanoporous In₂O₃ film fabricated on TiO₂-In₂O₃ photoanode for photovoltaic performance via a sparking method, *Journal of Solid State Electrochemistry*, 22 (8), pp. 2531-2543.
9. Maisang, W., Phuruangrat, A., Randorn, C., Kungwankunakorn, S., Thongtem, S., **Wiranwetchayan, O.**, Wannapop, S., Choopun, S., Kaowphong, S., Thongtem, T. (2018), Enhanced photocatalytic performance of visible-light-driven BiOBr/BiPO₄ composites, *Materials Science in Semiconductor Processing*, 75, pp. 319-326.
10. **Wiranwetchayan, O.**, Promnopas, S., Thongtem, T., Chaipanich, A., Thongtem, S. (2017), Effect of alcohol solvents on TiO₂ films prepared by sol-gel method, *Surface and Coatings Technology*, 326, pp. 310-315.
11. **Wiranwetchayan, O.**, Promnopas, W., Choopun, S., Singjai, P., Thongtem, S. (2017), Preparation of TiO₂ nanoparticles by sparking technique for enhancing photovoltaic performance of dye-sensitized solar cells, *Research on Chemical Intermediates*, 43 (8), pp. 4339-4352.

4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง

4.1 หลักสูตรแผน 1

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง 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 ENGL 101 Fundamental English 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ENGL 101 Fundamental English 1	3(3-0-6)	
001102	ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 ENGL 102 Fundamental English 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 ENGL 102 Fundamental English 2	3(3-0-6)	
001201	ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)	001201	ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)	
001225	ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ENGL 225 English in Science and Technology Context	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ENGL 225 English in Science and Technology Context	3(3-0-6)	
204100	ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ CS 100 Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)	204100	ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ CS 100 Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)	
	(1.1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3 หน่วยกิต		(1.1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3 หน่วยกิต	
201190	ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)	201190	ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)	
	(1.1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต		(1.1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต	
140104	ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง PG 104 Citizenship	3(3-0-6)	140104	ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง PG 104 Citizenship	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
201111	ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ SC 111 The World of Science	3(3-0-6)	201111	ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ SC 111 The World of Science	3(3-0-6)	
(1.2)	กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	6 หน่วยกิต	(1.2)	กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	6 หน่วยกิต	
	(1.2.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้			(1.2.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้		
011269	ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy	3(3-0-6)	011269	ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy	3(3-0-6)	
057136	ศ.ล. 136 กีฬา สุขภาพ สมรรถภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิต EDPE 136 Sport, Health, Fitness and Wellness Development	3(3-0-6)	057136	ศ.ล. 136 กีฬา สุขภาพ สมรรถภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิต EDPE 136 Sport, Health, Fitness and Wellness Development	3(3-0-6)	
074100	ศ.สข. 100 โภชนาการเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ EDHL 100 Nutrition for Promotion of Health	3(3-0-6)	074100	ศ.สข. 100 โภชนาการเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ EDHL 100 Nutrition for Promotion of Health	3(3-0-6)	
702101	บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน FINA 101 Finance for Daily Life	3(3-0-6)	702101	บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน FINA 101 Finance for Daily Life	3(3-0-6)	
	(1.2.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม			(1.2.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		
013110	ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน PSY 110 Psychology and Daily Life	3(3-0-6)	013110	ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน PSY 110 Psychology and Daily Life	3(3-0-6)	
201114	ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน SC 114 Environmental Science in Today's World	3(3-0-6)	201114	ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน SC 114 Environmental Science in Today's World	3(3-0-6)	
703103	บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business	3(3-0-6)	703103	บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business	3(3-0-6)	
888107	นว.ด. 107 การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม DIN 107 Business Startup on Digital Platform	3(3-0-6)	888107	นว.ด. 107 การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม DIN 107 Business Startup on Digital Platform	3(3-0-6)	
	(1.2.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง			(1.2.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		
012200	ม.ศน. 200 จิตอาสา RE 200 Mind Volunteer	3(2-2-5)	012200	ม.ศน. 200 จิตอาสา RE 200 Mind Volunteer	3(2-2-5)	
057132	ศ.ล. 132 ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม EDPE 132 Happy Life in Camping	2 (2-0-4)	057132	ศ.ล. 132 ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม EDPE 132 Happy Life in Camping	2 (2-0-4)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
103271	ว.ล. 271 สังคีตวิจารณ์ DART 271 Music Appreciation	3(3-0-6)	103271	ว.ล. 271 สังคีตวิจารณ์ DART 271 Music Appreciation	3(3-0-6)	
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า		99 หน่วยกิต	(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า		102 หน่วยกิต	
(2.1)	วิชาแกน	29 หน่วยกิต	(2.1)	วิชาแกน	32 หน่วยกิต	
202101	ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 BIOL 101 Basic Biology 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 BIOL 101 Basic Biology 1	3(3-0-6)	
202103	ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 BIOL 103 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 BIOL 103 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	
203111	ว.คม. 111 เคมี 1 CHEM 111 Chemistry 1	3(3-0-6)	203111	ว.คม. 111 เคมี 1 CHEM 111 Chemistry 1	3(3-0-6)	
203113	ว.คม. 113 เคมี 2 CHEM 113 Chemistry 2	3(3-0-6)	203113	ว.คม. 113 เคมี 2 CHEM 113 Chemistry 2	3(3-0-6)	
203115	ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 CHEM 115 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	203115	ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 CHEM 115 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	
203117	ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2 CHEM 117 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	203117	ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2 CHEM 117 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	
			204102	ว.คพ. 102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ CS 102 Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)	เพื่อให้ตอบสนองต่อการนำไปประยุกต์ใช้ได้ยิ่งขึ้น
206111	ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 MATH 111 Calculus 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 MATH 111 Calculus 1	3(3-0-6)	
206112	ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 MATH 112 Calculus 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 MATH 112 Calculus 2	3(3-0-6)	
207103	ว.ฟส. 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 103 Physics for Science Students 1	3(3-0-6)	207103	ว.ฟส. 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 103 Physics for Science Students 1	3(3-0-6)	
207104	ว.ฟส. 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 104 Physics for Science Students 2	3(3-0-6)	207104	ว.ฟส. 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 104 Physics for Science Students 2	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
207107	ว.ฟส. 107 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 107 Physics Laboratory for Science Students 1	1(0-3-0)	207107	ว.ฟส. 107 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 107 Physics Laboratory for Science Students 1	1(0-3-0)	
207108	ว.ฟส. 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 108 Physics Laboratory for Science Students 2	1(0-3-0)	207108	ว.ฟส. 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 108 Physics Laboratory for Science Students 2	1(0-3-0)	
208263	ว.สถ. 263 สถิติเบื้องต้น STAT 263 Elementary Statistics	3(3-0-6)	208262	ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology	3(3-0-6)	เพื่อให้ตอบสนองต่อการนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างขึ้น
(2.2)	วิชาเอก ไม่น้อยกว่า ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิตจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป	70 หน่วยกิต	(2.2)	วิชาเอก ไม่น้อยกว่า ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิตจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป	70 หน่วยกิต	
	(2.2.1) วิชาเอกบังคับ (2.2.1.1) วิชาเอกบังคับร่วม	58 หน่วยกิต 55 หน่วยกิต		(2.2.1) วิชาเอกบังคับ	58 หน่วยกิต	
203475	ว.คม. 475 สมบัติกระบวนการทำผลิตภัณฑ์และการประยุกต์ของพอลิเมอร์ CHEM 475 Properties Processing and Applications of Polymers	3(3-0-6)	203475	ว.คม. 475 สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ของพอลิเมอร์ CHEM 475 Properties, Processing and Applications of Polymers	3(3-0-6)	เพื่อให้มีความชัดเจนและสะท้อนถึงเนื้อหา
			203477	ว.คม. 477 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 CHEM 477 Polymer Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	เพื่อให้มีความรู้ในเชิงปฏิบัติมากยิ่งขึ้น
206267	ว.คณ. 267 ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 MATH 267 Mathematical Method 1	3(3-0-6)	206267	ว.คณ. 267 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 MATH 267 Mathematical Method 1	3(3-0-6)	เพื่อให้ถูกหลักไวยากรณ์
207205	ว.ฟส. 205 ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก PHYS 205 Electricity and Magnetism	3(3-0-6)	207205	ว.ฟส. 205 ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก PHYS 205 Electricity and Magnetism	3(3-0-6)	
207302	ว.ฟส. 302 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน PHYS 302 Fundamental Electronics	4(3-3-6)	207302	ว.ฟส. 302 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน PHYS 302 Fundamental Electronics	4(3-3-6)	
210200	ว.วศ. 200 การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์ MATS 200 Problem Based Learning in Materials Science	1(0-3-0)	210200	ว.วศ. 200 การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์ MATS 200 Problem Based Learning in Materials Science	1(0-3-0)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210201	ว.วศ. 201 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น MATS 201 Introduction to Materials Science	3(3-0-6)	210201	ว.วศ. 201 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น MATS 201 Introduction to Materials Science	3(3-0-6)	
210202	ว.วศ. 202 โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ MATS 202 Crystal Structure and Imperfections	3(3-0-6)	210202	ว.วศ. 202 โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ MATS 202 Crystal Structure and Imperfections	3(3-0-6)	
210204	ว.วศ. 204 สมดุลเฟสและจลนพลศาสตร์ของวัสดุ MATS 204 Phase Equilibria and Kinetics of Materials	3(3-0-6)	210205	ว.วศ. 205 อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส MATS 205 Materials Thermodynamics and Phase Equilibria	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ
210207	ว.วศ. 207 แผนภาพเฟสและการประยุกต์ MATS 207 Phase Diagrams and Applications	3(3-0-6)	210206	ว.วศ. 206 การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส MATS 206 Phase Transformation and Phase Diagram	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ
			210208	ว.วศ. 208 การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ MATS 208 Mass Transport and Heat Transfer in Materials	2(2-0-4)	
210221	ว.วศ. 221 กระบวนการผลิตวัสดุ MATS 221 Materials Processing	3(3-0-6)	210221	ว.วศ. 221 กระบวนการผลิตวัสดุ MATS 221 Materials Processing	3(3-0-6)	
210251	ว.วศ. 251 สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ MATS 251 Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials	3(3-0-6)	210251	ว.วศ. 251 สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ MATS 251 Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials	3(3-0-6)	
210275	ว.วศ. 275 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 MATS 275 Materials Science Laboratory 1	1(0-3-0)	210275	ว.วศ. 275 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 MATS 275 Materials Science Laboratory 1	1(0-3-0)	
210276	ว.วศ. 276 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 MATS 276 Materials Science Laboratory 2	1(0-3-0)	210276	ว.วศ. 276 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 MATS 276 Materials Science Laboratory 2	1(0-3-0)	
210315	ว.วศ. 315 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ MATS 315 Materials Characterization Techniques	3(3-0-6)	210315	ว.วศ. 315 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ MATS 315 Materials Characterization Techniques	3(3-0-6)	
210331	ว.วศ. 331 วัสดุผสม MATS 331 Composite Materials	3(3-0-6)	210331	ว.วศ. 331 วัสดุผสม MATS 331 Composite Materials	3(3-0-6)	
210343	ว.วศ. 343 เซรามิกและแก้ว MATS 343 Ceramics and Glasses	3(3-0-6)	210343	ว.วศ. 343 เซรามิกและแก้ว MATS 343 Ceramics and Glasses	3(3-0-6)	
210351	ว.วศ. 351 สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ MATS 351 Electrical and Magnetic Properties of Materials	3(3-0-6)	210351	ว.วศ. 351 สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ MATS 351 Electrical and Magnetic Properties of Materials	3(3-0-6)	
210355	ว.วศ. 355 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ MATS 355 Semiconductor Technology	3(3-0-6)	210355	ว.วศ. 355 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ MATS 355 Semiconductor Technology	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210374	ว.วศ. 374 ปฏิบัติการโรงงานกลสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ MATS 374 Workshop for Materials Science Students	1(0-3-0)				ไม่ได้ให้ความรู้และทักษะที่ตอบสนองต่อการศึกษามากเท่าที่ควร
210375	ว.วศ. 375 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 MATS 375 Materials Science Laboratory 3	1(0-3-0)	210375	ว.วศ. 375 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 MATS 375 Materials Science Laboratory 3	1(0-3-0)	
210383	ว.วศ. 383 โลหะและโลหะผสม MATS 383 Metals and Alloys	3(3-0-6)	210383	ว.วศ. 383 โลหะและโลหะผสม MATS 383 Metals and Alloys	3(3-0-6)	
210496	ว.วศ. 496 สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ MATS 496 Seminar in Materials Science	1(1-0-2)	210496	ว.วศ. 496 สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ MATS 496 Seminar in Materials Science	1(1-0-2)	
	(2.2.1.2) วิชาเอกบังคับประจำแผน	3 หน่วยกิต				
210499	ว.วศ. 499 การค้นคว้าอิสระ MATS 499 Independent Study	3(0-9-0)	210499	ว.วศ. 499 การค้นคว้าอิสระ MATS 499 Independent Study	3	
	(2.2.2) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า ในจำนวนอย่างน้อย 12 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	12 หน่วยกิต		(2.2.2) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต	
210408	ว.วศ. 408 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MATS 408 Selected Topics in Materials Science	3(3-0-6)	210408	ว.วศ. 408 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MATS 408 Selected Topics in Materials Science	3(3-0-6)	
210424	ว.วศ. 424 การตกผลึกและการปลูกผลึก MATS 424 Crystallization and Crystal Growth	3(3-0-6)	210424	ว.วศ. 424 การตกผลึกและการปลูกผลึก MATS 424 Crystallization and Crystal Growth	3(3-0-6)	
210425	ว.วศ. 425 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง MATS 425 Advanced Materials Processing	3(3-0-6)	210425	ว.วศ. 425 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูงและการทดสอบแบบไม่ทำลาย Advanced Materials Processing and Non-Destructive	3(3-0-6)	เพื่อให้ชื่อกระบวนวิชาสื่อถึงเนื้อหากระบวนวิชาได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น
			210426	ว.วศ. 426 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุและการประยุกต์ MATS 426 Thermodynamics of Materials and Applications	3(3-0-6)	เพื่อให้ความรู้เชิงลึกที่ตอบสนองต่อการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาได้ดียิ่งขึ้น
210432	ว.วศ. 432 วัสดุแปรใช้ใหม่ MATS 432 Recycled Materials	3(3-0-6)	210432	ว.วศ. 432 วัสดุแปรใช้ใหม่ MATS 432 Recycled Materials	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210433	ว.วศ. 433 ซีเมนต์และคอนกรีต MATS 433 Cements and Concrete	3(3-0-6)	210433	ว.วศ. 433 ซีเมนต์และคอนกรีต MATS 433 Cements and Concrete	3(3-0-6)	
210434	ว.วศ. 434 วัสดุนาโน MATS 434 Nanomaterials	3(3-0-6)	210434	ว.วศ. 434 วัสดุนาโน MATS 434 Nanomaterials	3(3-0-6)	
210435	ว.วศ. 435 เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ MATS 435 Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites	3(3-0-6)	210435	ว.วศ. 435 เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ MATS 435 Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites	3(3-0-6)	
210436	ว.วศ. 436 วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ MATS 436 Biomaterials for Medical Applications	3(3-0-6)	210436	ว.วศ. 436 วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ MATS 436 Biomaterials for Medical Applications	3(3-0-6)	
210445	ว.วศ. 445 การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง MATS 445 Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials	3(3-0-6)	210445	ว.วศ. 445 การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง MATS 445 Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials	3(3-0-6)	
210448	ว.วศ. 448 วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ MATS 448 Optical Materials	3(3-0-6)	210448	ว.วศ. 448 วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ MATS 448 Optical Materials	3(3-0-6)	
210453	ว.วศ. 453 วัสดุและอุปกรณ์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก MATS 453 Electrical and Magnetic Materials and Devices	3(3-0-6)	210453	ว.วศ. 453 วัสดุและอุปกรณ์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก MATS 453 Electrical and Magnetic Materials and Devices	3(3-0-6)	
210454	ว.วศ. 454 วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง MATS 454 Materials for High Temperature Applications	3(3-0-6)	210454	ว.วศ. 454 วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง MATS 454 Materials for High Temperature Applications	3(3-0-6)	
			<u>210455</u>	<u>ว.วศ. 455 วัสดุเพื่อพลังงาน</u> <u>MATS 455 Materials for Energy</u>	<u>3(3-0-6)</u>	เพื่อให้ผู้เรียน ตอบสนองต่อ อุตสาหกรรมแห่ง อนาคตได้ดียิ่งขึ้นตาม ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ
210462	ว.วศ. 462 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง MATS 462 Materials Science of Thin Films	3(3-0-6)	210462	ว.วศ. 462 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง MATS 462 Materials Science of Thin Films	3(3-0-6)	
210463	ว.วศ. 463 การเชื่อมต่อวัสดุ MATS 463 Joining of Materials	3(3-0-6)	210463	ว.วศ. 463 การประสานวัสดุ MATS 463 Joining of Materials	3(3-0-6)	เพื่อให้ชื่อกระบวนวิชา สื่อถึงเนื้อหากระบวน วิชาได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น
210464	ว.วศ. 464 เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง MATS 464 Advanced Surface Coating Technology	3(3-0-6)	210464	ว.วศ. 464 เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง MATS 464 Advanced Surface Coating Technology	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210465	ว.วศ. 465 วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ MATS 465 Surface and Interface Science	3(3-0-6)	210465	ว.วศ. 465 วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ MATS 465 Surface and Interface Science	3(3-0-6)	
210483	ว.วศ. 483 โลหกรรมเชิงกายภาพ MATS 483 Physical Metallurgy	3(3-0-6)	210483	ว.วศ. 483 โลหกรรมเชิงกายภาพ MATS 483 Physical Metallurgy	3(3-0-6)	เพื่อให้ชื่อกระบวนวิชา สื่อถึงเนื้อหากระบวน วิชาได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น
210485	ว.วศ. 485 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ MATS 485 Corrosion and Degradation of Materials	3(3-0-6)	210485	ว.วศ. 485 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ MATS 485 Corrosion and Degradation of Materials	3(3-0-6)	
254181	วศ.ก. 181 การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษา วิศวกรรม ME 181 Engineering Drawing for Non-Engineering	2(1-3-2)				ไม่ได้ให้ความรู้และ ทักษะที่ตอบสนองต่อ การศึกษาต่อมาก เท่าที่ควร
255230	วศ.อ. 230 องค์กร และการจัดการงานอุตสาหกรรม IE 230 Industrial Organization and Management	3(3-0-6)				
255323	วศ.อ. 323 การประกันคุณภาพเบื้องต้น IE 323 Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)				
255445	วศ.อ. 445 การประยุกต์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในงานทางวิศวกรรม อุตสาหกรรมขั้นสูง IE 445 Advanced Computer Application for Industrial Engineering และกระบวนวิชาอื่น ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชา	3(2-3-4)				
(2.3)	วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	(2.3)	วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	
	นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก			นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต		เป็นไปตามข้อกำหนด ของมหาวิทยาลัย
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	
เลือกเรียนกระบวนวิชาใด ๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า			จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	138 หน่วยกิต	

4.2 หลักสูตรแผน 2

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต	(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต	
(1.1)	กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปบังคับ	24 หน่วยกิต	(1.1)	กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปบังคับ	27 หน่วยกิต	
	(1.1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต		(1.1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต	
001101	ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ENGL 101 Fundamental English 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ENGL 101 Fundamental English 1	3(3-0-6)	
001102	ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 ENGL 102 Fundamental English 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 ENGL 102 Fundamental English 2	3(3-0-6)	
001201	ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)	001201	ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing	3(3-0-6)	
001225	ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ENGL 225 English in Science and Technology Context	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ENGL 225 English in Science and Technology Context	3(3-0-6)	
204100	ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ CS 100 Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)	204100	ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ CS 100 Information Technology and Modern Life	3(3-0-6)	
	(1.1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3 หน่วยกิต		(1.1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	6 หน่วยกิต	
201190	ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)	201190	ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	3(3-0-6)	
			703103	บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business	3(3-0-6)	เพื่อให้ผู้เรียนมีความเป็นผู้ประกอบการ
	(1.1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต		(1.1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6 หน่วยกิต	
140104	ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง PG 104 Citizenship	3(3-0-6)	140104	ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง PG 104 Citizenship	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
201111	ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ SC 111 The World of Science	3(3-0-6)	201111	ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ SC 111 The World of Science	3(3-0-6)	
(1.2)	กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	6 หน่วยกิต	(1.2)	กระบวนวิชาศึกษาทั่วไปเลือก ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 2 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 3 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	3 หน่วยกิต	
	(1.2.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้			(1.2.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		
011269	ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy	3(3-0-6)	011269	ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy	3(3-0-6)	
057136	ศ.ล. 136 กีฬา สุขภาพ สมรรถภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิต EDPE 136 Sport, Health, Fitness and Wellness Development	3(3-0-6)				เป็นกระบวนวิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้ที่ตอบสนองต่อการทำงานเท่าที่ควร
074100	ศ.สข. 100 โภชนาการเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ EDHL 100 Nutrition for Promotion of Health	3(3-0-6)				
702101	บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน FINA 101 Finance for Daily Life	3(3-0-6)	702101	บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน FINA 101 Finance for Daily Life	3(3-0-6)	
	(1.2.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม			(1.2.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		
013110	ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน PSY 110 Psychology and Daily Life	3(3-0-6)	013110	ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน PSY 110 Psychology and Daily Life	3(3-0-6)	
201114	ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน SC 114 Environmental Science in Today's World	3(3-0-6)	201114	ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน SC 114 Environmental Science in Today's World	3(3-0-6)	ปรับเป็นกระบวนวิชาศึกษาทั่วไปบังคับ
703103	บธ.กจ. 103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น MGMT 103 Introduction to Entrepreneurship and Business	3(3-0-6)				
888107	นว.ด. 107 การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม DIN 107 Business Startup on Digital Platform	3(3-0-6)	888107	นว.ด. 107 การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม DIN 107 Business Startup on Digital Platform	3(3-0-6)	
	(1.2.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง					เป็นกระบวนวิชาที่ไม่ได้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้ที่ตอบสนองต่อการทำงานเท่าที่ควร
012200	ม.ศน. 200 จิตอาสา RE 200 Mind Volunteer	3(3-0-6)				
057132	ศ.ล. 132 ชีวิตมีความสุขในค่ายพักแรม EDPE 132 Happy Life in Camping	2 (2-0-4)				

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
103271	วจ.ล. 271 สังคีตวิจารณ์ DART 271 Music Appreciation	3(3-0-6)				
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า		102 หน่วยกิต	(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า		103 หน่วยกิต	
(2.1)	วิชาแกน	29 หน่วยกิต	(2.1)	วิชาแกน	35 หน่วยกิต	
202101	ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 BIOL 101 Basic Biology 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 BIOL 101 Basic Biology 1	3(3-0-6)	
202103	ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 BIOL 103 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 BIOL 103 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	
203111	ว.คม. 111 เคมี 1 CHEM 111 Chemistry 1	3(3-0-6)	203111	ว.คม. 111 เคมี 1 CHEM 111 Chemistry 1	3(3-0-6)	
203113	ว.คม. 113 เคมี 2 CHEM 113 Chemistry 2	3(3-0-6)	203113	ว.คม. 113 เคมี 2 CHEM 113 Chemistry 2	3(3-0-6)	
203115	ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 CHEM 115 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	203115	ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 CHEM 115 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	
203117	ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2 CHEM 117 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	203117	ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2 CHEM 117 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	
			204102	ว.คพ. 102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ CS 102 Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	3(2-2-5)	เพื่อให้ตอบสนองต่อการนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างขึ้น
206111	ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 MATH 111 Calculus 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 MATH 111 Calculus 1	3(3-0-6)	
206112	ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 MATH 112 Calculus 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 MATH 112 Calculus 2	3(3-0-6)	
207103	ว.ฟส. 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 103 Physics for Science Students 1	3(3-0-6)	207103	ว.ฟส. 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 103 Physics for Science Students 1	3(3-0-6)	
207104	ว.ฟส. 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 104 Physics for Science Students 2	3(3-0-6)	207104	ว.ฟส. 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 104 Physics for Science Students 2	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
207107	ว.ฟส. 107 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 107 Physics Laboratory for Science Students 1	1(0-3-0)	207107	ว.ฟส. 107 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 PHYS 107 Physics Laboratory for Science Students 1	1(0-3-0)	
207108	ว.ฟส. 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 108 Physics Laboratory for Science Students 2	1(0-3-0)	207108	ว.ฟส. 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 PHYS 108 Physics Laboratory for Science Students 2	1(0-3-0)	
208263	ว.สถ. 263 สถิติเบื้องต้น STAT 263 Elementary Statistics	3(3-0-6)	208262	ว.สถ. 262 สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี STAT 262 Elementary Statistics for Science and Technology	3(3-0-6)	เพื่อให้ตอบสนองต่อการนำไปประยุกต์ใช้ได้ดียิ่งขึ้น
			255230	ว.ศ.อ. 230 องค์กร และการจัดการงานอุตสาหกรรม IE 230 Industrial Organization and Management	3(3-0-6)	เพื่อให้ผู้เรียนมีความเป็นผู้ประกอบการ
(2.2)	วิชาเอก ไม่น้อยกว่า ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิตจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป	73 หน่วยกิต	(2.2)	วิชาเอก ไม่น้อยกว่า ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิตจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป	68 หน่วยกิต	
	(2.2.1) วิชาเอกบังคับ (2.2.1.1) วิชาเอกบังคับร่วม	61 หน่วยกิต 55 หน่วยกิต		(2.2.1) วิชาเอกบังคับ ไม่น้อยกว่า	59 หน่วยกิต	
203475	ว.คม. 475 สมบัติกระบวนกรการทำผลิตภัณฑ์และการประยุกต์ของพอลิเมอร์ CHEM 475 Properties Processing and Applications of Polymers	3(3-0-6)	203475	ว.คม. 475 สมบัติ กระบวนกรการทำผลิตภัณฑ์ และการประยุกต์ของพอลิเมอร์ CHEM 475 Properties, Processing and Applications of Polymers	3(3-0-6)	เพื่อให้มีความชัดเจนและสะท้อนถึงเนื้อหา
			203477	ว.คม. 477 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1 CHEM 477 Polymer Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	เพื่อให้มีความรู้ในเชิงปฏิบัติมากยิ่งขึ้น
206267	ว.คณ. 267 ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 MATH 267 Mathematical Method 1	3(3-0-6)	206267	ว.คณ. 267 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 MATH 267 Mathematical Method 1	3(3-0-6)	เพื่อให้ถูกหลักไวยากรณ์
207205	ว.ฟส. 205 ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก PHYS 205 Electricity and Magnetism	3(3-0-6)	207205	ว.ฟส. 205 ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก PHYS 205 Electricity and Magnetism	3(3-0-6)	
207302	ว.ฟส. 302 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน PHYS 302 Fundamental Electronics	4(3-3-6)	207302	ว.ฟส. 302 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน PHYS 302 Fundamental Electronics	4(3-3-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210200	ว.วศ. 200 การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์ MATS 200 Problem Based Learning in Materials Science	1(0-3-0)	210200	ว.วศ. 200 การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์ MATS 200 Problem Based Learning in Materials Science	1(0-3-0)	
210201	ว.วศ. 201 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น MATS 201 Introduction to Materials Science	3(3-0-6)	210201	ว.วศ. 201 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น MATS 201 Introduction to Materials Science	3(3-0-6)	
210202	ว.วศ. 202 โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ MATS 202 Crystal Structure and Imperfections	3(3-0-6)	210202	ว.วศ. 202 โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ MATS 202 Crystal Structure and Imperfections	3(3-0-6)	
210204	ว.วศ. 204 สมดุลเฟสและจลนพลศาสตร์ของวัสดุ MATS 204 Phase Equilibria and Kinetics of Materials	3(3-0-6)	210205	ว.วศ. 205 อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส MATS 205 Materials Thermodynamics and Phase Equilibria	2(2-0-4)	
210207	ว.วศ. 207 แผนภาพเฟสและการประยุกต์ MATS 207 Phase Diagrams and Applications	3(3-0-6)	210206	ว.วศ. 206 การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส MATS 206 Phase Transformation and Phase Diagram	2(2-0-4)	
			210208	ว.วศ. 208 การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ MATS 208 Mass Transport and Heat Transfer in Materials	2(2-0-4)	ปรับปรุงตามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ
210221	ว.วศ. 221 กระบวนการผลิตวัสดุ MATS 221 Materials Processing	3(3-0-6)	210221	ว.วศ. 221 กระบวนการผลิตวัสดุ MATS 221 Materials Processing	3(3-0-6)	
210251	ว.วศ. 251 สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ MATS 251 Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials	3(3-0-6)	210251	ว.วศ. 251 สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ MATS 251 Mechanical, Thermal and Optical Properties of Materials	3(3-0-6)	
210275	ว.วศ. 275 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 MATS 275 Materials Science Laboratory 1	1(0-3-0)	210275	ว.วศ. 275 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 MATS 275 Materials Science Laboratory 1	1(0-3-0)	
210276	ว.วศ. 276 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 MATS 276 Materials Science Laboratory 2	1(0-3-0)	210276	ว.วศ. 276 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 MATS 276 Materials Science Laboratory 2	1(0-3-0)	
210315	ว.วศ. 315 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ MATS 315 Materials Characterization Techniques	3(3-0-6)	210315	ว.วศ. 315 เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ MATS 315 Materials Characterization Techniques	3(3-0-6)	
210331	ว.วศ. 331 วัสดุผสม MATS 331 Composite Materials	3(3-0-6)	210331	ว.วศ. 331 วัสดุผสม MATS 331 Composite Materials	3(3-0-6)	
210343	ว.วศ. 343 เซรามิกและแก้ว MATS 343 Ceramics and Glasses	3(3-0-6)	210343	ว.วศ. 343 เซรามิกและแก้ว MATS 343 Ceramics and Glasses	3(3-0-6)	
210351	ว.วศ. 351 สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ MATS 351 Electrical and Magnetic Properties of Materials	3(3-0-6)	210351	ว.วศ. 351 สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ MATS 351 Electrical and Magnetic Properties of Materials	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210355	ว.วศ. 355 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ MATS 355 Semiconductor Technology	3(3-0-6)	210355	ว.วศ. 355 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ MATS 355 Semiconductor Technology	3(3-0-6)	
210375	ว.วศ. 375 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 MATS 375 Materials Science Laboratory 3	1(0-3-0)	210375	ว.วศ. 375 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 MATS 375 Materials Science Laboratory 3	1(0-3-0)	
210383	ว.วศ. 383 โลหะและโลหะผสม MATS 383 Metals and Alloys	3(3-0-6)	210383	ว.วศ. 383 โลหะและโลหะผสม MATS 383 Metals and Alloys	3(3-0-6)	
210496	ว.วศ. 496 สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ MATS 496 Seminar in Materials Science	1(1-0-2)	210496	ว.วศ. 496 สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ MATS 496 Seminar in Materials Science	1(1-0-2)	
210374	ว.วศ. 374 ปฏิบัติการโรงงานกลสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ MATS 374 Workshop for Materials Science Students	1(0-3-0)	210474	ว.วศ. 474 โรงฝึกงานสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ MATS 474 Workshop for Materials Science Students	1(0-3-0)	
	(2.2.1.2) วิชาเอกบังคับประจำแผน	6 หน่วยกิต		และเลือกอีกอย่างน้อย 3 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้		เพื่อให้รหัสกระบวนวิชาสอดคล้องกับเนื้อหาที่เข้มข้นยิ่งขึ้น และเพื่อให้ชื่อกระบวนวิชาภาษาไทยสื่อความหมายได้ดียิ่งขึ้น
210497	ว.วศ. 497 สหกิจศึกษา MATS 497 Cooperative Education	6	210497	ว.วศ. 497 สหกิจศึกษา MATS 497 Cooperative Education	6	
			210499	ว.วศ. 499 การค้นคว้าอิสระ MATS 499 Independent Study	3	เพื่อตอบสนองต่อความต้องการผู้เรียนได้มากขึ้น
	(2.2.2) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า ในจำนวนอย่างน้อย 12 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	12 หน่วยกิต		(2.2.2) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า ในจำนวนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	9 หน่วยกิต	เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ศึกษากระบวนวิชาที่เพิ่มพูนความรู้และทักษะในการทำงานมากขึ้น
210408	ว.วศ. 408 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MATS 408 Selected Topics in Materials Science	3(3-0-6)	210408	ว.วศ. 408 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MATS 408 Selected Topics in Materials Science	3(3-0-6)	
210424	ว.วศ. 424 การตกผลึกและการปลูกผลึก MATS 424 Crystallization and Crystal Growth	3(3-0-6)	210424	ว.วศ. 424 การตกผลึกและการปลูกผลึก MATS 424 Crystallization and Crystal Growth	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210425	ว.วศ. 425 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง MATS 425 Advanced Materials Processing	3(3-0-6)	210425	ว.วศ. 425 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูงและการทดสอบแบบไม่ทำลาย Advanced Materials Processing and Non-Destructive	3(3-0-6)	เพื่อให้ชื่อกระบวนการวิชาสื่อถึงเนื้อหากระบวนการวิชาได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น
210432	ว.วศ. 432 วัสดุแปรใช้ใหม่ MATS 432 Recycled Materials	3(3-0-6)	210432	ว.วศ. 432 วัสดุแปรใช้ใหม่ MATS 432 Recycled Materials	3(3-0-6)	
210433	ว.วศ. 433 ซีเมนต์และคอนกรีต MATS 433 Cements and Concrete	3(3-0-6)	210433	ว.วศ. 433 ซีเมนต์และคอนกรีต MATS 433 Cements and Concrete	3(3-0-6)	
210434	ว.วศ. 434 วัสดุนาโน MATS 434 Nanomaterials	3(3-0-6)	210434	ว.วศ. 434 วัสดุนาโน MATS 434 Nanomaterials	3(3-0-6)	
210435	ว.วศ. 435 เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ MATS 435 Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites	3(3-0-6)	210435	ว.วศ. 435 เส้นใยธรรมชาติ พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุผสมชีวภาพ MATS 435 Natural Fibers, Biopolymers and Biocomposites	3(3-0-6)	
210436	ว.วศ. 436 วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ MATS 436 Biomaterials for Medical Applications	3(3-0-6)	210436	ว.วศ. 436 วัสดุชีวภาพเพื่อการประยุกต์ทางการแพทย์ MATS 436 Biomaterials for Medical Applications	3(3-0-6)	
210445	ว.วศ. 445 การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง MATS 445 Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials	3(3-0-6)	210445	ว.วศ. 445 การประดิษฐ์และการประยุกต์วัสดุเซรามิกขั้นสูง MATS 445 Fabrication and Applications of Advanced Ceramic Materials	3(3-0-6)	
210448	ว.วศ. 448 วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ MATS 448 Optical Materials	3(3-0-6)	210448	ว.วศ. 448 วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ MATS 448 Optical Materials	3(3-0-6)	
210453	ว.วศ. 453 วัสดุและอุปกรณ์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก MATS 453 Electrical and Magnetic Materials and Devices	3(3-0-6)	210453	ว.วศ. 453 วัสดุและอุปกรณ์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก MATS 453 Electrical and Magnetic Materials and Devices	3(3-0-6)	
210454	ว.วศ. 454 วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง MATS 454 Materials for High Temperature Applications	3(3-0-6)	210454	ว.วศ. 454 วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง MATS 454 Materials for High Temperature Applications	3(3-0-6)	
			210455	ว.วศ. 455 วัสดุเพื่อพลังงาน MATS 455 Materials for Energy	3(3-0-6)	เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ตอบสนองต่ออุตสาหกรรมแห่งอนาคตได้ดียิ่งขึ้นตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
210462	ว.วศ. 462 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง MATS 462 Materials Science of Thin Films	3(3-0-6)	210462	ว.วศ. 462 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง MATS 462 Materials Science of Thin Films	3(3-0-6)	
210463	ว.วศ. 463 การเชื่อมต่อวัสดุ MATS 463 Joining of Materials	3(3-0-6)	210463	ว.วศ. 463 การประสานวัสดุ MATS 463 Joining of Materials	3(3-0-6)	เพื่อให้ชื่อกระบวนวิชา สื่อถึงเนื้อหากระบวน วิชาได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น
210464	ว.วศ. 464 เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง MATS 464 Advanced Surface Coating Technology	3(3-0-6)	210464	ว.วศ. 464 เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง MATS 464 Advanced Surface Coating Technology	3(3-0-6)	
210465	ว.วศ. 465 วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ MATS 465 Surface and Interface Science	3(3-0-6)	210465	ว.วศ. 465 วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ MATS 465 Surface and Interface Science	3(3-0-6)	
210483	ว.วศ. 483 โลหกรรมเชิงกายภาพ MATS 483 Physical Metallurgy	3(3-0-6)	210483	ว.วศ. 483 โลหวิทยาเชิงกายภาพ MATS 483 Physical Metallurgy	3(3-0-6)	เพื่อให้ชื่อกระบวนวิชา สื่อถึงเนื้อหากระบวน วิชาได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น
210485	ว.วศ. 485 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ MATS 485 Corrosion and Degradation of Materials	3(3-0-6)	210485	ว.วศ. 485 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ MATS 485 Corrosion and Degradation of Materials	3(3-0-6)	
254181	วศ.ก. 181 การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษา วิศวกรรม ME 181 Engineering Drawing for Non-Engineering	2(1-3-2)	254181	วศ.ก. 181 การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับผู้ที่มีไข่นักศึกษา วิศวกรรม ME 181 Engineering Drawing for Non-Engineering Majors	2(1-3-2)	
255230	วศ.อ. 230 องค์กร และการจัดการงานอุตสาหกรรม IE 230 Industrial Organization and Management	3(3-0-6)				ปรับเป็นกระบวนวิชา แกน
255323	วศ.อ. 323 การประกันคุณภาพเบื้องต้น IE 323 Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)	255323	วศ.อ. 323 การประกันคุณภาพเบื้องต้น IE 323 Introduction to Quality Assurance	3(3-0-6)	
255445	วศ.อ. 445 การประยุกต์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในงานทางวิศวกรรม อุตสาหกรรมขั้นสูง IE 445 Advanced Computer Application for Industrial Engineering และกระบวนวิชาอื่น ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชา	3(2-3-4)	255445	วศ.อ. 445 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรม อุตสาหกรรม IE 445 Advanced Computer Application for Industrial Engineering	3(2-3-4)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564			เหตุผลในการปรับปรุง
(2.3)	วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	(2.3)	วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	
	นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก			นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต		เป็นไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	
	เลือกเรียนกระบวนวิชาใด ๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า					
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	138 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	139 หน่วยกิต	

5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

หลักสูตรทั้ง 2 แผนมีแผนการศึกษาเหมือนกันจนถึงชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่			
ชั้นปีที่ 1				ชั้นปีที่ 1			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3	140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3	203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1	203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3	206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3
207103	ว.ฟส. 103	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1	3	207103	ว.ฟส. 103	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1	3
207107	ว.ฟส. 107	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1	1	207107	ว.ฟส. 107	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1	1
		รวม	17			วิชาศึกษาทั่วไปเลือก	3
						รวม	20
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3	201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3	203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1	203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1
204100	ว.คพ.100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3	204100	ว.คพ.100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
206112	ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3	206112	ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3
207104	ว.ฟส. 104	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2	3	207104	ว.ฟส. 104	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2	3
207108	ว.ฟส. 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2	1	207108	ว.ฟส. 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2	1
		รวม	20			รวม	20
ชั้นปีที่ 2				ชั้นปีที่ 2			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3	001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3
206267	ว.คณ. 267	ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1	3	201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3
207205	ว.ฟส. 205	ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก	3	206267	ว.คณ. 267	วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1	3
210201	ว.วศ. 201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3	207205	ว.ฟส. 205	ไฟฟ้าและสภาวะแม่เหล็ก	3
210202	ว.วศ. 202	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์	3	210201	ว.วศ. 201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่			
210204	ว.วศ. 204	สมดุลเฟสและจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	3	210202	ว.วศ. 202	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์	3
210275	ว.วศ. 275	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1	1	210205	ว.วศ. 205	อุณหพลศาสตร์วัสดุและสมดุลเฟส	2
		รวม	19	210275	ว.วศ. 275	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1	1
						รวม	21
ภาคการศึกษาที่ 2				ภาคการศึกษาที่ 2			
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3	202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1	202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
210200	ว.วศ. 200	การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์	1	210200	ว.วศ. 200	การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐานในวัสดุศาสตร์	1
210207	ว.วศ. 207	แผนภาพเฟสและการประยุกต์	3	210206	ว.วศ. 206	การแปลงเฟสและแผนภาพเฟส	2
210221	ว.วศ. 221	กระบวนการผลิตวัสดุ	3	210208	ว.วศ. 208	การขนส่งมวลและการถ่ายโอนความร้อนในวัสดุ	2
210251	ว.วศ. 251	สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ	3	210221	ว.วศ. 221	กระบวนการผลิตวัสดุ	3
210276	ว.วศ. 276	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2	1	210251	ว.วศ. 251	สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสงของวัสดุ	3
		รวม	18	210276	ว.วศ. 276	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2	1
						รวม	19
ชั้นปีที่ 3				ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1				ภาคการศึกษาที่ 1			
203475	ว.คม. 475	สมบัติกระบวนการทำผลิตภัณฑ์และการประยุกต์ของพอลิเมอร์	3	203475	ว.คม. 475	สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์	
208263	ว.สธ. 263	สถิติเบื้องต้น	3			และการประยุกต์ของพอลิเมอร์	3
210343	ว.วศ. 343	เซรามิกและแก้ว	3	203477	ว.คม. 477	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1	1
210351	ว.วศ. 351	สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ	3	208262	ว.สธ. 262	สถิติเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
210375	ว.วศ. 375	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3	1	210343	ว.วศ. 343	เซรามิกและแก้ว	3
210383	ว.วศ. 383	โลหะและโลหะผสม	3	210351	ว.วศ. 351	สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ	3
		วิชาเอกเลือก	3	210375	ว.วศ. 375	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3	1
		รวม	19	210383	ว.วศ. 383	โลหะและโลหะผสม	3
						วิชาเอกเลือก	3
						รวม	20

หลักสูตรทั้ง 2 แผนมีแผนการศึกษาต่างกันตั้งแต่ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เป็นต้นไป

หลักสูตรแผน 1

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่			
ชั้นปีที่ 3				ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3	207302	ว.ฟส. 302	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน	4
207302	ว.ฟส. 302	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน	4	210315	ว.วศ. 315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3
210315	ว.วศ. 315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3	210331	ว.วศ. 331	วัสดุผสม	3
210331	ว.วศ. 331	วัสดุผสม	3	210355	ว.วศ. 355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	3
210355	ว.วศ. 355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	3			วิชาเอกเลือก	3
210374	ว.วศ. 374	ปฏิบัติการโรงงานกลสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์	1			รวม	16
		วิชาเอกเลือก	3				
		รวม	20				
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	
210496		สัมมนาทางวัสดุศาสตร์	1	204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3
		วิชาเอกเลือก	3	210496	ว.วศ. 496	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์	1
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3			วิชาเอกเลือก	3
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3			วิชาเอกเลือก	3
		วิชาเลือกเสรี	3			วิชาศึกษาทั่วไปเลือก	3
		รวม	13			รวม	13
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
210499		การค้นคว้าอิสระ	3	210499	ว.วศ. 499	การค้นคว้าอิสระ	3
		วิชาเอกเลือก	3			วิชาเลือกเสรี	3
		วิชาเลือกเสรี	3			วิชาเลือกเสรี	3
		รวม	9			รวม	9

6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๔ 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 หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 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 กระบวนวิชาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนเป็นอักษรลำดับชั้น 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) ภาระบวณวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ ภาระบวณวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(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

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษามีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้คณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขาวิชานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายภาระบวณวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

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

๕

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) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย 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 เพื่อเสนอคณะบดีพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

๓/

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

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในภาระบวณวิชาในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนภาระบวณวิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) ภาระบวณวิชาใดที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนภาระบวณวิชานั้นซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนภาระบวณวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนภาระบวณวิชา ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนภาระบวณวิชาได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๘) การลงทะเบียนภาระบวณวิชาสหกิจศึกษา หรือภาระบวณวิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชานั้น

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

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษาภาระบวณวิชาใด ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ หากอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชาที่ภาระบวณวิชานั้นสังกัดยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาจะได้รับอักษรลำดับชั้น V

หากนักศึกษาลงทะเบียนภาระบวณวิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้นหรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ภาระบวณวิชาใดที่นักศึกษาเคยลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนภาระบวณวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนภาระบวณวิชานั้นซ้ำ ให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และภาระบวณวิชานั้นเป็นภาระบวณวิชาที่อยู่ในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และภาระบวณวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้อักษรลำดับชั้น W

(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 มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่า การเรียนกระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาให้มีสิทธินั้น

ผู้ไม่มีสิทธิได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น 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

๑๐

อนึ่ง ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใด อักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า กระบวนวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยให้ใช้เฉพาะกระบวนวิชาฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

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

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในกระบวนวิชานั้น 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) นักศึกษาถอนกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนกระบวนวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- (๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนกระบวนวิชา
- (๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

๑๑

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่วิทยาลัยในระบบ

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 โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิต และค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

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

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขแต่ละหลักสูตร สาขาวิชาที่กำหนดไว้ 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 ๑๔ การย้ายสาขาวิชา

๑๔.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของคณะนั้น

๑๔.๒ 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

๑๔.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ให้ดำเนินการตามช่วงเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังช่วงเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

๑๔.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

ข้อ ๑๕ 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 ๒๔๐ 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 และไม่ได้อื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น 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) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 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 ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความประพฤติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนอขอทุนให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีความประพฤติเพิ่มเติม 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

๑๗

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกสั่งพักการศึกษา เพราะกระทำความผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้คณะเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔

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 เฉพาะกรณีการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาในปีการศึกษานั้นไม่แล้วเสร็จอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนการสอนสิ้นสุดลง ให้นักศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี 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

1/nn ๑๑๖๖๕

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่