

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 12 / 2564

เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2564

มติการอนุมัติในคราวประชุมเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2564

เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย  
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ฉบับ พ.ศ. 2565  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2563 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2560
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุม ครั้งที่ 12 / 2564 เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2564
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2565 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

เพื่อให้ได้หลักสูตรที่สอดคล้องกับผลการวิจัยสถาบัน และการวิพากษ์หลักสูตรจากผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับโครงสร้างของหลักสูตรและเนื้อหารายวิชา สรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

4.1 จัดให้รายวิชาเฉพาะบังคับและรายวิชาเฉพาะเลือก มุ่งเน้นความรู้องค์รวมทางวิศวกรรม วัสดุมากยิ่งขึ้น โดยจัดให้มีการบูรณาการความรู้ระหว่างกลุ่มความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ 4 กลุ่ม คือ ธรรมชาติของวัสดุ กระบวนการผลิตวัสดุ การวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ การบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุและจัดกลุ่มรายวิชาเฉพาะเลือกตามเป้าหมายในการพัฒนา 3 กลุ่ม อันได้แก่

1. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ
2. กลุ่มวิชานวัตกรรมวัสดุและพลังงาน
3. กลุ่มวิชาการจัดการการผลิต

4.2 จัดให้มีกิจกรรมในหลักสูตรและเสริมหลักสูตร เพื่อส่งเสริมการสร้างผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการศึกษา

5. สารระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 ลดจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จากเดิมไม่น้อยกว่า 147 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

5.2 ลดจำนวนหน่วยกิตรวมหมวดวิชาเฉพาะ จากเดิมไม่น้อยกว่า 111 หน่วยกิต เป็น 101 หน่วยกิต

5.3 ปิดรายวิชา จำนวน 1 วิชา ดังนี้

01213413 ปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์และวางแผนการผลิต 1(0-3-2)

5.4 ปรับปรุงรายวิชาเฉพาะบังคับทางวิศวกรรม จำนวน 11 วิชา ดังนี้

01213216 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 4(4-0-8)

01213219 ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ 1(0-3-2)

01213311 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6)

01213313 จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์การถ่ายโอนของวัสดุ 4(4-0-8)

01213411 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรม 3(3-0-6)

01213423 การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ 3(3-0-6)

01213434 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

01213436 เซรามิกตัวนำ 3(3-0-6)

01213437 เซรามิกวิศวกรรม 3(3-0-6)

01213457 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน 3(3-0-6)

01213465 โลหะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน 3(3-0-6)

5.5 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 3 วิชา ดังนี้

01213201 วัสดุและกระบวนการผลิต 3(3-0-6)

01213429 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ 3(3-0-6)

01213459 การวิเคราะห์ชิ้นประกอบอันทะสำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6)

5.6 เปลี่ยนเฉพาะรหัสวิชาจำนวน 3 วิชา ดังนี้

รหัสเดิม	รหัสใหม่	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
01213218	01213311	หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ	3(3-0-6)
01213219	01213312	ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	3(3-0-6)
01213315	01213475	การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับอุตสาหกรรมวัสดุ	3(3-0-6)

5.11 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 147 หน่วยกิต			จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต			ลดจำนวนหน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	7 หน่วยกิต	เพิ่มจำนวนหน่วยกิต
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา		1(0-2-1)	01175xxx กิจกรรมพลศึกษา	ไม่น้อยกว่า	1(0-2-1)	
และให้เลือกรเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต			และให้คัดเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข			
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต	
ให้เลือกรเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป			01200101 การคิดเชิงนวัตกรรม		3(3-0-6)	
กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต				
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13 หน่วยกิต	1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต	ปรับตามโครงสร้างใหม่
01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร		3(3-0-6)	01999021 ภาษาไทย		3(- -)	
01355xxx ภาษาอังกฤษ		9(-)	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา		9(- -)	
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์		1(-)	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่า	3(- -)	เพิ่มจำนวนหน่วยกิต
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5 หน่วยกิต	1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	2 หน่วยกิต	ลดจำนวนหน่วยกิต
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน		2(2-0-4)	01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน		2(2-0-4)	
และให้เลือกรเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต						
1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		3 หน่วยกิต	1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต	
ให้เลือกรเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มสุนทรียศาสตร์			ให้คัดเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวด			
ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต			วิชาศึกษาทั่วไป “กลุ่มสุนทรียศาสตร์”			
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	111 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	101 หน่วยกิต	ลดจำนวนหน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน		48 หน่วยกิต	2.1 กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต	
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์		21 หน่วยกิต	2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์		21 หน่วยกิต	
และวิทยาศาสตร์			และวิทยาศาสตร์			
01403114 ปฏิบัติการหลักมูลเคมีทั่วไป		1(0-3-2)	01403114 ปฏิบัติการหลักมูลเคมีทั่วไป		1(0-3-2)	
01403117 หลักมูลเคมีทั่วไป		3(3-0-6)	01403117 หลักมูลเคมีทั่วไป		3(3-0-6)	
01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I		3(3-0-6)	01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I		3(3-0-6)	
01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II		3(3-0-6)	01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II		3(3-0-6)	
01417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III		3(3-0-6)	01417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III		3(3-0-6)	
01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I		3(3-0-6)	01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I		3(3-0-6)	
01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II		3(3-0-6)	01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II		3(3-0-6)	
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I		1(0-3-2)	01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I		1(0-3-2)	
01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II		1(0-3-2)	01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II		1(0-3-2)	
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		27 หน่วยกิต	2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		27 หน่วยกิต	
01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม		3(2-3-6)	01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม		3(2-3-6)	
01205201 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น		3(3-0-6)	01205201 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น		3(3-0-6)	
01205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I		1(0-3-2)	01205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I		1(0-3-2)	
01206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร		3(3-0-6)	01206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร		3(3-0-6)	
01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม		3(2-3-6)	01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม		3(2-3-6)	
01208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I		3(3-0-6)	01208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I		3(3-0-6)	
01208281 การฝึกงานโรงงาน		1(0-3-2)	01208281 การฝึกงานโรงงาน		1(0-3-2)	
01208381 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I		1(0-3-2)	01208381 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I		1(0-3-2)	
01213211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร		3(3-0-6)	01213211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร		3(3-0-6)	



หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01213217 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)	01213217 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)	
01213311 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	01213218 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
<b>2.2 วิชาเฉพาะด้าน</b>	<b>63 หน่วยกิต</b>	<b>2.2 วิชาเฉพาะด้าน</b>	<b>53 หน่วยกิต</b>	ลดจำนวนหน่วยกิต
<b>2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>	<b>47 หน่วยกิต</b>	<b>2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>	<b>37 หน่วยกิต</b>	ลดจำนวนหน่วยกิต
01206322 การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)			ย้ายไปกลุ่มวิชาเลือก
01206272 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)			ทางวิศวกรรม
				ย้ายไปกลุ่มวิชาเลือก
				ทางวิศวกรรม
01213212 หลักมูลของวัสดุอินทรีย์	4(4-0-8)	01213212 หลักมูลของวัสดุอินทรีย์	4(4-0-8)	
01213213 หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	4(4-0-8)	01213213 หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	4(4-0-8)	
01213214 ปฏิบัติการหลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	1(0-3-2)	01213214 ปฏิบัติการหลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	1(0-3-2)	
01213216 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ	4(4-0-8)	01213216 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ	4(4-0-8)	ปรับปรุงรายวิชา
		01213219 ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ	1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01213218 หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ	3(3-0-6)	01213311 หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ	3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา
01213219 ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะ	1(0-3-2)	01213312 ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะ	1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา
และการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ		และการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ		
01213312 ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ	1(0-3-2)			เปลี่ยนรหัสวิชา
01213313 จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์	4(4-0-8)	01213313 จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์	4(4-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
การถ่ายโอนของวัสดุ		การถ่ายโอนของวัสดุ		
01213314 การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน	3(3-0-6)	01213314 การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน	3(3-0-6)	
01213315 การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับอุตสาหกรรมวัสดุ	3(3-0-6)			ย้ายไปกลุ่มวิชาเลือก
				ทางวิศวกรรมและ
				เปลี่ยนรหัสวิชาเป็น
				01213475
01213316 อุตสาหกรรมวัสดุในประเทศไทย	1(0-3-2)	01213316 อุตสาหกรรมวัสดุในประเทศไทย	1(0-3-2)	
01213395 การเตรียมการข้อเสนอโครงการวิจัย	1(0-3-2)	01213395 การเตรียมการข้อเสนอโครงการวิจัย	1(0-3-2)	
01213411 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	3(3-0-6)	01213411 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
ทางวิศวกรรม		ทางวิศวกรรม		
01213412 การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	01213412 การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	
01213413 ปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์และวางแผนการผลิต	1(0-3-2)			ปิดรายวิชา
01213497 สัมมนา	1	01213497 สัมมนา	1	
01213499 โครงการวิศวกรรมวัสดุ	3(0-9-5)	01213499 โครงการวิศวกรรมวัสดุ	3(0-9-5)	
<b>2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต</b>		<b>2.2.2 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต</b>		
เลือกลงทะเบียน 1 รายวิชาในกลุ่มวิชาเสริมทักษะความสามารถในการทำงาน		เลือกลงทะเบียน 1 รายวิชาในกลุ่มวิชาเสริมทักษะความสามารถในการทำงาน		
และเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้		ทำงานและเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้		
<b>กลุ่มสาระเทคโนโลยีการผลิตวัสดุ</b>				ยกเลิกชื่อกลุ่มสาระ
01213421 โลหกรรมกายภาพ	3(3-0-6)	01213421 โลหกรรมกายภาพ	3(3-0-6)	
01213422 โลหกรรมเชิงเคมี	3(3-0-6)	01213422 โลหกรรมเชิงเคมี	3(3-0-6)	
01213423 การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ	3(3-0-6)	01213423 การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01213424 โลหกรรมเชิงผง	3(3-0-6)	01213424 โลหกรรมเชิงผง	3(3-0-6)	
01213425 เทคโนโลยีการบำบัดพื้นผิว	3(3-0-6)	01213425 เทคโนโลยีการบำบัดพื้นผิว	3(3-0-6)	
01213426 วิศวกรรมโลหะผสม	3(3-0-6)	01213426 วิศวกรรมโลหะผสม	3(3-0-6)	
01213427 การกัดกร่อน	3(3-0-6)	01213427 การกัดกร่อน	3(3-0-6)	
01213428 การเปลี่ยนแปลงเฟสในกระบวนการทางโลหะ	3(3-0-6)	01213428 การเปลี่ยนแปลงเฟสในกระบวนการทางโลหะ	3(3-0-6)	
		01213429 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01213431 เซรามิกเบื้องต้น		01213431 เซรามิกเบื้องต้น	3(3-0-6)	
01213432 การแปรรูปเซรามิก	3(3-0-6)	01213432 การแปรรูปเซรามิก	3(3-0-6)	



หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01213433 เทคโนโลยีของแก้วและสารเคลือบ	3(3-0-6)	01213433 เทคโนโลยีของแก้วและสารเคลือบ	3(3-0-6)	
01213441 หลักมูลของวัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01213441 หลักมูลของวัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
01213442 เทคโนโลยียาง	3(3-0-6)	01213442 เทคโนโลยียาง	3(3-0-6)	
01213444 การแปรรูปพอลิเมอร์และวิทยากระแส	3(3-0-6)	01213444 การแปรรูปพอลิเมอร์และวิทยากระแส	3(3-0-6)	
01213445 เส้นใยพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01213445 เส้นใยพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
01213454 หลักการของกระบวนการผลิต ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และระบบไมโคร	3(3-0-6)	01213454 หลักการของกระบวนการผลิต ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และระบบไมโคร	3(3-0-6)	
01213455 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง	3(3-0-6)	01213455 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง	3(3-0-6)	
01213456 วัสดุขั้นสูงในบรรจุภัณฑ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และ กระบวนการการผลิตประกอบ	3(3-0-6)	01213456 วัสดุขั้นสูงในบรรจุภัณฑ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และ กระบวนการการผลิตประกอบ	3(3-0-6)	
01213461 โลหกรรมของการเชื่อมและ การทดสอบแบบไม่ทำลาย	3(3-0-6)	01213461 โลหกรรมของการเชื่อมและ การทดสอบแบบไม่ทำลาย	3(3-0-6)	
01213462 การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01213462 การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
01213463 การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและพื้นผิว ด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)	01213463 การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและพื้นผิว ด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)	
01213465 โลหะวิทยาสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ <b>กลุ่มสาระนวัตกรรมวัสดุและพลังงาน</b>	3(3-0-6)	01213465 โลหะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา ยกเลิกชื่อกลุ่มสาระ
01213434 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	01213434 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01213435 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก	3(3-0-6)	01213435 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก	3(3-0-6)	
01213436 เซรามิกตัวนำ	3(3-0-6)	01213436 เซรามิกตัวนำ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01213437 เซรามิกวิศวกรรม	3(3-0-6)	01213437 เซรามิกวิศวกรรม	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01213443 วัสดุพอลิเมอร์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)	01213443 วัสดุพอลิเมอร์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)	
01213446 การสังเคราะห์และการตัดแปรพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01213446 การสังเคราะห์และการตัดแปรพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
01213451 วัสดุประกอบ	3(3-0-6)	01213451 วัสดุประกอบ	3(3-0-6)	
01213452 วัสดุชีวภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)	01213452 วัสดุชีวภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)	
01213453 นวัตกรรมวิศวกรรมนาโน	3(3-0-6)	01213453 นวัตกรรมวิศวกรรมนาโน	3(3-0-6)	
01213457 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน	3(3-0-6)	01213457 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01213458 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการจัดเก็บพลังงาน	3(3-0-6)	01213458 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการจัดเก็บพลังงาน	3(3-0-6)	
01213464 จุลทรรศนศาสตร์สำหรับวัสดุนาโน	3(3-0-6)	01213464 จุลทรรศนศาสตร์สำหรับวัสดุนาโน	3(3-0-6)	
		01213459 พื้นฐานการวิเคราะห์ขั้นประกอบอันตะสำหรับ วิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01213471 การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	01213471 การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	
01213472 แบบจำลองคอมพิวเตอร์ของวัสดุ	3(3-0-6)	01213472 แบบจำลองคอมพิวเตอร์ของวัสดุ	3(3-0-6)	
<b>กลุ่มสาระการจัดการการผลิต</b>				ยกเลิกชื่อกลุ่มสาระ
01206223 การออกแบบแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรม	3(3-0-6)	01206223 การออกแบบแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับวิศวกรรม	3(3-0-6)	
		01206251 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
		01206272 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่มวิชา บังคับทางวิศวกรรม
		01206322 การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่มวิชา บังคับทางวิศวกรรม
01206371 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3(3-0-6)	01206371 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง	3(3-0-6)	
01213473 การจัดการเทคโนโลยีนวัตกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	01213473 การจัดการเทคโนโลยีนวัตกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	
01213474 เศรษฐศาสตร์และการเงินสำหรับวิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	01213474 เศรษฐศาสตร์และการเงินสำหรับวิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	
		01213475 การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับ อุตสาหกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	ย้ายมาจากกลุ่มวิชา บังคับทางวิศวกรรม และเปลี่ยนรหัสมาจาก วิชา 01213315

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
กลุ่มสาระเสริมทักษะความสามารถในการทำงาน				ยกเลิกชื่อกลุ่มสาระ
01213399	การฝึกงาน 1	01213399	การฝึกงาน 1	
01213490	สหกิจศึกษา 7	01213490	สหกิจศึกษา 7	
กลุ่มสาระเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุและปัญหาพิเศษ				ยกเลิกชื่อกลุ่มสาระ
01213496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ 1-3	01213496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ 1-3	
01213498	ปัญหาพิเศษ 1-3	01213498	ปัญหาพิเศษ 1-3	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม

และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 111 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต
2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน		48 หน่วยกิต	48 หน่วยกิต
2.2 วิชาเฉพาะด้าน		63 หน่วยกิต	53 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเฉพาะบังคับ	-	47 หน่วยกิต	37 หน่วยกิต
2.2.2 วิชาเฉพาะเลือก	-	(ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต)	(ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต)
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 147 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

7. หลักสูตร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 12 / 2564  
เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2564  
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2564

## รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ

### หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

#### 1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25470021100432

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Materials Engineering

#### 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ)

ชื่อย่อ วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุ)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Engineering (Materials Engineering)

ชื่อย่อ B.Eng. (Materials Engineering)

#### 3. วิชาเอก

ไม่มี

#### 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

#### 5. รูปแบบของหลักสูตร

##### 5.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)
- ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.1)



## 5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

## 5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

## 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

## 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

### สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2539
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2560

### การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 12/2564 เมื่อวันที่ 7 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 12/2564 เมื่อวันที่ 27 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. วิศวกรวัสดุ
2. วิศวกรควบคุมกระบวนการผลิต
3. นักวิชาการหรือนักวิจัย
4. ผู้ประกอบการอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิตะดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	อาจารย์	นายภฤชญา สุรวัฒน์วิเศษ	วศ.บ. เกียรตินิยม	วิศวกรรมวัสดุ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2548
			M.Eng.	Materials Science and Engineering	Lehigh University, USA.	2556
			Ph.D.	Materials Science and Engineering	Lehigh University, USA.	2558
2	อาจารย์	นายธนวรรณก์ มีศักดิ์	M.Eng.	Materials Science and Engineering	Imperial College of Science, Technology and Medicines, UK.	2543
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางพรทิพย์ เล็กพิทยา	วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2542
			M.S.	Polymer Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายยุรพันธ์ หาญถ้ายวง	B.S.	Materials Science and Engineering	Carnegie Mellon University, USA.	2549
			M.S.	Materials Science and Engineering	University of California, Berkley, USA.	2551
			Ph.D.	Materials Science and Engineering	University of California, Berkley, USA.	2554
5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	น.ส.รติพร มั่นพรหม	วศ.บ. เกียรตินิยมอันดับ 1	วิศวกรรมวัสดุ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2551
			M.S.	Energy Science, Technology and Policy	Carnegie Mellon University, USA.	2554
			Ph.D.	Concentration: Materials Science and Engineering Materials Science and Engineering	Carnegie Mellon University, USA.	2558
6	รองศาสตราจารย์	นางสุรรัตน์ ผลศิลป์	วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยรังสิต	2538
			วศ.ม.	วิศวกรรมโลหการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542
			Ph.D.	Metallurgical and Materials Engineering	University of Melbourne, Australia	2548

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิปริญญา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวมรรรัตน์ เลิศวรสิริกุล	วท.บ.เกียรตินิยมอันดับ 2 M.S. D.Eng.	วัสดุศาสตร์ Polymer Science Biotechnology and Life Science	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2540
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542
					Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan	2547
8	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวอัมพิกา บันสิทธิ์	วศ.บ.เกียรตินิยมอันดับ 1 M.S. Ph.D.	วิศวกรรมอุตสาหการ Materials Science and Engineering Materials Science and Engineering	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2543
					Stanford University, USA.	2547
					Northwestern University, USA.	2551



## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

เฉพาะในสถาบันคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ. 2565 ได้นำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) และ แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 เป็นหลักสำคัญในการพิจารณาเพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ซึ่งมุ่งเน้นเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ คือ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนามตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมีหลักการสำคัญของแผนประกอบด้วย

1. หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้เกิดการบูรณาการการพัฒนาในทุกมิติ สมเหตุสมผล มีความพอประมาณ มีภูมิคุ้มกัน และการบริหารจัดการที่ดี
2. หลักคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นคนไทยที่สมบูรณ์ มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะ มีความคิดสร้างสรรค์ มี ทักษะคิดที่ดี รับผิดชอบต่อสังคม มีคุณธรรมจริยธรรม
3. หลักวิสัยทัศน์ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อสนับสนุนการสร้าง “ความ มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” ให้เกิดขึ้นในประเทศ และเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว
4. หลักเป้าหมายอนาคตประเทศไทยปี พ.ศ. 2579 เพื่อสร้างเศรษฐกิจและสังคมที่มั่นคงและยั่งยืน เป็นธรรม ลดความเหลื่อมล้ำ เป็นคนที่มีวินัย เรียนรู้ตลอดชีวิต มีสุขภาพกายและใจที่สมบูรณ์แข็งแรง และเป็นระบบเศรษฐกิจที่ตั้งอยู่บนฐานนวัตกรรมนำดิจิทัล
5. หลักการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำ เพื่อลดกลุ่มประชากรที่มีรายได้น้อย เพิ่มชนชั้นกลาง โดยขับเคลื่อนการเจริญเติบโตบนฐานภูมิปัญญาและนวัตกรรม
6. หลักการนำแผนฯ ไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ภายใน 5 ปีเพื่อนำกลไกประชารัฐ มาเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อน

นอกจากนี้ในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ให้ “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” โดยในการวางแผนพัฒนาหลักสูตรฉบับปรับปรุงนี้ได้สกัดภาพสะท้อนสภาวะการณ์ในปัจจุบัน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเชิงเศรษฐกิจและบริบททางสังคมในอนาคตที่จะส่งเสริมการพัฒนาประเทศ เพื่อกำหนดบทบาทของบัณฑิตสาขาวิศวกรรมวัสดุในฐานะวิศวกรและประชากรของประเทศอันจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป

ในการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุยังได้อาศัยมุมมองการเปลี่ยนแปลงของภาคการศึกษาและวิชาชีพ เพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาที่กำลังเกิดขึ้นอย่างเข้มข้นทั้งในประเทศและภาคพื้นอาเซียน อาทิ กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ การประกันคุณภาพการศึกษาในอาเซียน ระดับหลักสูตร ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และการเรียนการสอนผู้เรียนยุคใหม่ มาเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมเพื่อให้หลักสูตรมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของสังคมและสามารถสร้างทักษะที่สอดคล้องต่อการเปลี่ยนแปลง

ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม จากที่กล่าวมาข้างต้น หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ได้พิจารณาข้อมูลดังกล่าวตามประเด็นสภาวการณ์สำคัญที่เกี่ยวข้องและการพัฒนาที่จำเป็นในเชิงเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ได้สะท้อนถึงประเด็นสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่สำคัญ จากสถานการณ์ แนวโน้มการพัฒนาประเทศ พบว่า ในปัจจุบันประเทศไทยยังคงมีประเด็นความท้าทายการพัฒนาในหลายมิติ ทั้งในมิติเศรษฐกิจที่โครงสร้างเศรษฐกิจยังไม่สามารถขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมอย่างเต็มที่ ผลผลิตภาพการผลิตของ ภาคบริการและภาคเกษตรยังอยู่ในระดับต่ำ คุณภาพและ สมรรถนะของแรงงานที่ยังไม่สอดคล้องกับ ความต้องการในการขับเคลื่อนการพัฒนาของ ประเทศ มิติทางสังคมที่การยกระดับรายได้ของประชาชน การแก้ปัญหาด้านความยากจนและความเหลื่อมล้ำ ความสามารถในการแข่งขันของประเทศที่ถดถอยลง และผลผลิตภาพการผลิตอยู่ในระดับต่ำ ขณะที่มีความเปราะบางจากการเติบโตของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นของสังคมเมืองและสถานการณ์การแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้นจากรอบด้าน ซึ่งทำให้ประเทศไทยยังคงตกอยู่ภายใต้กับดักรายได้ปานกลาง ความเหลื่อมล้ำ และความไม่สมดุลของการพัฒนา ดังนั้นยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศด้วยกลไกการขับเคลื่อนเชิงผลิตภาพเพียงอย่างเดียว ดังเช่นที่ผ่านมาจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนทิศทางไปเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มมากยิ่งขึ้น แต่ในขณะเดียวกันพบว่าบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ของประเทศที่มี ศักยภาพยังมีจำนวนไม่เพียงพอ จึงเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลิตภาพและต่อยอดสร้าง นวัตกรรมที่เป็นของประเทศให้สามารถแข่งขันเชิงเศรษฐกิจกับภายนอกได้

ในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดซึ่งสร้างโอกาส ในการนำมาเป็นเครื่องมือปรับโครงสร้างการผลิตของประเทศเพื่อนำไปสู่ประเทศที่มีรายได้ปานกลางขั้นสูง ทั้งในส่วนของการเพิ่มผลิตภาพในอุตสาหกรรมวัสดุพื้นฐานของประเทศและการสร้างมูลค่าจากองค์ความรู้ทาง วิศวกรรมวัสดุในอุตสาหกรรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในอนาคตของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มอุตสาหกรรม ทางการเกษตรและอาหาร กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน กลุ่มอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมและการออกแบบ และ กลุ่มอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องกับคุณภาพชีวิต



## 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ได้สะท้อนสถานการณ์ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่มีสัดส่วนประชากรวัยแรงงานลดลงและประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด ความท้าทายใหม่ ๆ ซึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ ทั้งด้านความมั่นคงและเศรษฐกิจ การเชื่อมโยงกัน อย่างซับซ้อน จากการรวมกลุ่มภายในภูมิภาคและการเปิดเสรีด้านต่าง ๆ ตลอดจน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศ ซึ่งสถานการณ์ ดังกล่าวจะก่อให้เกิดความท้าทายในการพัฒนาประเทศทั้งในมิติความมั่นคง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ปัญหาการจัดการพลังงาน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า และแนวโน้มของสังคมที่เน้นการเพิ่มคุณภาพชีวิตและลดความเหลื่อมล้ำทางสังคมด้วยการใช้องค์ความรู้มากกว่าเพียงการสร้างองค์ความรู้

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องมุ่งพัฒนาบุคลากรให้มีศักยภาพในการบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมวัสดุที่เข้มแข็ง ร่วมกับศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการจัดการความรู้สู่นวัตกรรม รวมถึงมีทักษะสามารถปรับตัวเรียนรู้ถึงการปรับเปลี่ยนด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้อย่างรวดเร็ว และสามารถร่วมมือกับภาควิชาชีพ องค์กรภายนอก ทั้งหน่วยงานรัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการมุ่งเป้าโจทย์ที่มีผลกระทบสูงต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อส่งเสริมการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในอนาคตของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มอุตสาหกรรมทางการเกษตรและอาหาร กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน กลุ่มอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมและการออกแบบ และ กลุ่มอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องกับคุณภาพชีวิต

เมื่อพิจารณาในมุมมองทางวิชาชีพและการศึกษา ผ่านกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และการประกันคุณภาพการศึกษาในอาเซียนระดับหลักสูตร ซึ่งวางรากฐานแนวคิดจากระบบมาตรฐานสากลและมีการปรับเปลี่ยนข้อกำหนดอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อความคาดหวังของสังคมที่เพิ่มสูงขึ้นและเปลี่ยนแปลงไปต่อการศึกษาอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้น หลักสูตรจึงจัดรายวิชาและ กิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และสร้างทักษะที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่องค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับประเทศและสากลคาดหวัง รวมไปถึงมีระบบการประเมินและรับรองคุณภาพที่เน้นผลลัพธ์ จากตัวผู้เรียนเป็นหัวใจหลัก

นอกจากนี้สังคมแห่งการเรียนรู้ในโลกปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการสื่อสาร ทำให้การพัฒนาหลักสูตรต้องปรับกลวิธีการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องต่อยุคสมัยของผู้เรียนรุ่นใหม่ เช่น การส่งเสริมการเรียนการสอนเชิงรุก การเรียนรู้จากการลงมือทำ การเรียนรู้และแลกเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น การพัฒนาทักษะความสามารถของผู้เรียนที่สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่



ซับซ้อน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่นทางความคิด นอกจากนี้ ความรู้และทักษะที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ยังรวมถึงทักษะด้านภาษา ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพสอดคล้องกับความสามารถ ความถนัดและความสนใจ รวมถึงการวางพื้นฐานการเรียนรู้เพื่อการวางแผนชีวิตและวางแผนทางการเงินที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัยและนำไปปฏิบัติได้ ตลอดจนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่เชื่อมต่อกับโลกการทำงาน รวมถึงทักษะอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศมีทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมและทำงานกับผู้อื่นได้ภายใต้สังคมที่เป็นพหุวัฒนธรรม รวมถึง การปลูกฝังจิตสำนึกทางคุณธรรม จริยธรรมและเตรียมตัวเพื่อรองรับการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีวัฒนธรรมต่างกัน ตระหนักถึงความสำคัญในการแบ่งปันและมีส่วนร่วมแก้ปัญหา โดยเฉพาะการนำองค์ความรู้มาประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต สร้างความคุ้มค่าของทรัพยากรธรรมชาติ และความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการของเสีย และการสร้างสังคมผู้สูงอายุและผู้ด้อยโอกาส เป็นต้น

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565 จึงนำข้อพิจารณาจากพลวัตการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมภายนอกและทิศทางการพัฒนาของสถาบัน มาพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนให้ตอบสนองผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง โดยมีกรอบแนวคิดในการจัดหลักสูตรเพื่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถสรุปเป็นประเด็นปรับปรุงหลักสูตรที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้

1. จัดหลักสูตรให้รายวิชาเฉพาะบังคับ มุ่งเน้นความรู้องค์รวมทางวิศวกรรมวัสดุมากยิ่งขึ้น

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดได้ว่าเป็นหลักสูตรริเริ่มของประเทศไทยที่มีเอกลักษณ์ในการจัดการเรียนการสอนที่ผนวกศาสตร์ของวัสดุพื้นฐาน อันได้แก่ โลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ ในหลักสูตรเดียว โดยสะท้อนผ่านการจัดให้มีรายวิชาเฉพาะบังคับที่เกี่ยวข้องกับวัสดุพื้นฐานดังกล่าวที่เข้มข้น อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดการบูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุสำหรับนำไปต่อยอดสร้างองค์ความรู้ใหม่และแก้ไขปัญหาในหลากหลายอุตสาหกรรมทางวัสดุที่ขยายวงกว้างไปมากกว่าวัสดุพื้นฐานที่มีอยู่เดิม หลักสูตรจึงได้ปรับปรุงรายวิชาเฉพาะบังคับที่มุ่งให้ความสำคัญแก่ความรู้องค์รวมทางวิศวกรรมวัสดุที่เข้มข้น โดยเริ่มจากการปูพื้นฐานทางด้านวัสดุให้นิสิตเห็นภาพขององค์ความรู้พื้นฐานของวัสดุประเภทต่างๆ ในด้านความสัมพันธ์ของโครงสร้างสมบัติและกระบวนการผลิตของวัสดุแต่ละประเภทตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ซึ่งจะทำให้นิสิตมีความรู้พื้นฐานทางด้านวัสดุและเข้าใจธรรมชาติของวัสดุแต่ละประเภทเพื่อประโยชน์สำหรับการเรียนในชั้นปีต่อไป นอกจากนี้ หลักสูตรมีการเปลี่ยนแปลงลำดับการเรียนของรายวิชาในชั้นปีที่ 2 และ 3 เพื่อความเหมาะสมของระดับการเรียนรู้ของนิสิตที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ทั้งนี้ ความต่อเนื่องของเนื้อหาสาระสำคัญของรายวิชาเฉพาะบังคับเหล่านี้ ได้จัดแสดงไว้ตามลำดับชั้นปีการศึกษาที่ 2-4 ดังตารางที่ 1 ตารางเนื้อหาความรู้ภายใต้กลุ่มความรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมวัสดุ พ.ศ. 2553 ในภาคผนวก อันได้แก่ กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ กลุ่มกระบวนการผลิตวัสดุ กลุ่มการวิเคราะห์และตรวจสอบวัสดุ กลุ่มการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ

2. จัดหลักสูตรให้รายวิชาเฉพาะบังคับบูรณาการร่วมกับความรู้ด้านการจัดการการผลิตที่เป็นปัจจุบัน การบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมวัสดุเข้ากับองค์ความรู้ด้านการจัดการการผลิตนั้น เป็นเอกลักษณ์หนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สร้างความแตกต่างให้แก่บัณฑิตที่จบการศึกษาจากหลักสูตรในสาขาใกล้เคียงกัน

3. จัดหลักสูตรให้รายวิชาเฉพาะเลือกบูรณาการความรู้ที่หลากหลายและมุ่งเป้าพัฒนา หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2565 นี้ ได้เพิ่มรายวิชาเฉพาะเลือกที่ตรงตามสมรรถนะและความเชี่ยวชาญของบุคลากรในภาควิชา เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนตามความสนใจ ประยุกต์ใช้ความรู้ในหลากหลายด้าน มากยิ่งขึ้น

4. จัดหลักสูตรให้มีกิจกรรมในหลักสูตรและเสริมหลักสูตร เพื่อส่งเสริมการสร้างผลลัพธ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการศึกษานอกจากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเฉพาะบังคับและรายวิชาเฉพาะเลือก แล้วนั้น ทางหลักสูตรยังได้จัดกิจกรรมในหลักสูตร และกิจกรรมเสริมหลักสูตรตลอดระยะเวลาการศึกษา 4 ชั้นปี อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างโอกาสในการบ่มเพาะคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์และมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับ มคอ.1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ปี พ.ศ. 2553

## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรอยู่บนพื้นฐานแนวคิดที่สอดคล้องกับพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการ “สะสมภูมิปัญญา สร้างและพัฒนางานองค์ความรู้ที่หลากหลาย สร้างคนที่มีปัญญา รู้เหตุรู้ผล อยู่ในคุณธรรม และมีจิตสำนึก เพื่อส่วนรวม ตลอดจนสร้างผลงานที่มีมาตรฐานสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก โดยมีการบริหาร ทรัพยากรของมหาวิทยาลัยอย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมพัฒนากับชุมชน และรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อให้เป็นกลไก สำคัญในการนำประเทศไปสู่ความผาสุกและมั่นคง” และพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์ในการ “ผลิตวิศวกร มีอาชีพที่มีความสามารถและรอบรู้ทางเทคนิค พร้อมด้วยคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม และขยายงานทางด้านการวิจัยและบริการทางวิชาการให้เป็นที่ยอมรับของสังคม และนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ของประเทศ” โดยหลักสูตรมีเป้าประสงค์ในการสร้างองค์ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุอันเป็นประโยชน์ทั้งในระดับ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาชั้นสูง โดยในระดับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ในการแก้ปัญหาและส่งเสริมผลิตภาพอุตสาหกรรมพื้นฐานโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องทาง การเกษตรและการผลิต เพื่อรักษาความเป็นมหาวิทยาลัยแม่ข่ายสำคัญทางการเกษตรของประเทศ ในขณะที่ หลักสูตรมุ่งยกระดับองค์ความรู้เพื่อภูมิปัญญาชั้นสูง โดยจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีโอกาสผลักดันให้เกิดผล งานวิจัยและนวัตกรรมวัสดุที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ผ่านกระบวนการวิจัยที่เข้มข้น ซึ่งสนองตอบต่อ นโยบายที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มุ่งเป็นมหาวิทยาลัยวิจัย



### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม เปิดสอนโดยภาควิชาต่างๆ ในคณะวิศวกรรมศาสตร์
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

#### 13.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

วิชา 01213211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร เปิดสอนให้นิสิตหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอื่นๆ

#### 13.3 การบริหารจัดการ

กำหนดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของภาควิชา ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาและคณะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือที่ให้บริการการสอนวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง



## หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นศูนย์กลางการศึกษาและวิจัยด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา ฝึกอบรม และพัฒนาผลงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นพลังขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศให้เจริญก้าวหน้า โดยเน้นผลิตวิศวกรนักปฏิบัติที่มีคุณภาพ ระดับมืออาชีพ มีทักษะในการปฏิบัติงาน มีคุณธรรมจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ อีกทั้งผลิตผลงานวิชาการงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม ให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ และของภูมิภาคอาเซียน

#### 1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ เป็นสาขาหนึ่งที่ตอบสนองต่อความมุ่งมั่นในการส่งเสริม เศรษฐกิจ และพัฒนาความรู้ให้เกิดความเจริญงอกงามทางภูมิปัญญา โดยมุ่งเน้นในการพัฒนาองค์ความรู้ด้านวัสดุ และการประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศ รวมถึงการทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรม โดยสร้างบัณฑิตที่มีคุณธรรมให้กับสังคม รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและสามารถจัดการปัญหาได้ด้วยสติปัญญา

#### 1.2 ความสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยีจากอุตสาหกรรมการผลิตขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในประเทศสู่การผลิตเพื่อการส่งออก ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากการเกษตรพื้นฐานสู่อุตสาหกรรมเกษตรเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์โลก วิศวกรรมพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ และการเลือกกระบวนการผลิต เพื่อตอบสนองต่อการสร้างเครื่องจักร การสร้างเครื่องมือ การสร้างชิ้นส่วนและการสร้างผลิตภัณฑ์ คือศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมวัสดุที่ทำให้สิ่งต่างๆ เหล่านี้สามารถสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพง่ายต่อการผลิตและมีต้นทุนต่ำ

สาขาวิศวกรรมวัสดุจึงเป็นสาขาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีของไทย เช่น วัสดุที่ใช้ในด้านการแพทย์ การเกษตร และการพลังงาน และเน้นอุตสาหกรรมที่เป็นพื้นฐานเพื่อการส่งออกของไทย เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ การก่อสร้าง ปิโตรเคมี การผลิตเครื่องจักรและเครื่องมือ เป็นต้น

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. ผลิตวิศวกรวัสดุที่สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวัสดุเพื่อเสนอแนวคิดในการสร้างนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัสดุได้
2. ผลิตบัณฑิตที่มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ รวมถึง มีความสามารถในการแสวงหาความรู้และติดตามการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีวัสดุอย่างต่อเนื่องได้

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

ภาควิชาฯ มีแผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลงหลักสูตรและกรรมวิธีในการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
พัฒนากระบวนการสอน อย่างต่อเนื่อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การพัฒนาบุคลากรด้านการสอน</li> <li>- การพัฒนาการเรียน-การสอน ภาคปฏิบัติ</li> <li>- การพัฒนาบุคลากรสนับสนุนการสอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บุคลากรด้านการสอนทุกคนต้องได้รับการพัฒนาทางวิชาการและวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</li> <li>- จัดสรรงบประมาณจัดซื้อวัสดุและครุภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 1 ชั้น/ปี</li> <li>- บุคลากรสนับสนุนการสอนจะได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี</li> </ul>
พัฒนาคุณภาพ ของหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินหลักสูตรโดยหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชนที่ศิษย์เก่าทำงาน</li> <li>- ประเมินคุณภาพหลักสูตรโดยบัณฑิตจบใหม่</li> <li>- จัดทำแผนพัฒนาคุณภาพหลักสูตร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดทำผลประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิต ทุกรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>- จัดให้มีการประเมินคุณภาพหลักสูตรโดยบัณฑิตจบใหม่ 1 ครั้ง/ปี</li> <li>- จัดทำแผนพัฒนาคุณภาพหลักสูตรทุกรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตร โดยใช้ข้อมูลจากบัณฑิต บุคคลผู้ใช้บัณฑิต และหลักสูตรต่างประเทศ</li> </ul>

### หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการและนอกเวลาราชการ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน-เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน-เดือนมีนาคม

##### 2.2 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

ต้องเป็นผู้สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าและไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง
2. เป็นคนวิกลจริต
3. เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษา
4. ถูกตัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

##### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ

- พื้นฐานภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- แนะนำการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และติดตามผลการเรียนของนิสิตผ่านกิจกรรมนิสิตพบอาจารย์ที่ปรึกษา

- สนับสนุนกิจกรรมที่ช่วยเสริมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น โครงการรุ่นพี่ตัวรุ่นน้อง กิจกรรมติวก่อนสอบของสโมสรนิสิต การจัดหาสถานที่ในการติวหนังสือ ได้แก่ ห้องเรียนภาควิชา โดยให้นิสิตรวมกลุ่มติวกัน

- จัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษกับเจ้าของภาษานอกเวลาเรียนปกติ การส่งเสริม



การฝึกงานและสหกิจศึกษาต่างประเทศ และการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาสัมมนา

- แนะนำการลงทะเบียนวิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้ระดับความรู้ภาษาอังกฤษของนิสิตแรกเข้าเป็นแนวทางในการจัดลำดับการเรียนรู้
- การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษ เช่น การใช้สื่อการสอน หรือ เอกสารประกอบการเรียนเป็นภาษาอังกฤษ การเพิ่มคำศัพท์เทคนิคภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการเรียนในรายวิชาของหลักสูตร

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตจำแนกตามชั้นปีในแต่ละปีการศึกษามีดังต่อไปนี้

ภาคปกติ

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	45	45	45	45	45
2	-	45	45	45	45
3	-	-	45	45	45
4	-	-	-	45	45
รวม	45	90	135	180	180
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	45	45

ภาคพิเศษ

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
1	45	45	45	45	45
2	-	45	45	45	45
3	-	-	45	45	45
4	-	-	-	45	45
รวม	45	90	135	180	180
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	45	45

2.6 งบประมาณตามแผน

ภาคปกติ

ภาคปกติ	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2566	พ.ศ. 2567	พ.ศ. 2568	พ.ศ. 2569
งบประมาณรายรับ					
งบประมาณรายได้ภาควิชาฯ	6,350,000	6,667,500	7,000,875	7,350,919	7,718,465
<b>รวม</b>	<b>6,350,000</b>	<b>6,667,500</b>	<b>7,000,875</b>	<b>7,350,919</b>	<b>7,718,465</b>
งบประมาณรายจ่าย					
งบบุคลากร	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000	3,000,000
งบดำเนินงาน	200,000	240,000	288,000	345,600	414,720
งบลงทุน	250,000	300,000	360,000	432,000	518,400
งบอุดหนุน	200,000	240,000	288,000	345,600	414,720
งบรายจ่ายอื่นๆ	200,000	240,000	288,000	345,600	414,720
<b>รวม</b>	<b>3,850,000</b>	<b>4,020,000</b>	<b>4,224,000</b>	<b>4,468,800</b>	<b>4,762,560</b>
จำนวนนิสิตรวมทุกชั้นปี	45	90	135	180	180
ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิต บัณฑิตตามหลักสูตร	85,556	44,667	31,289	24,827	26,459

ภาคพิเศษ

ภาคพิเศษ	พ.ศ. 2565	พ.ศ. 2566	พ.ศ. 2567	พ.ศ. 2568	พ.ศ. 2569
งบประมาณรายรับ					
งบประมาณรายได้ภาควิชาฯ	8,200,000	8,610,000	9,040,500	9,492,525	9,967,151
<b>รวม</b>	<b>8,200,000</b>	<b>8,610,000</b>	<b>9,040,500</b>	<b>9,492,525</b>	<b>9,967,151</b>
งบประมาณรายจ่าย					
งบดำเนินงาน	2,000,000	2,400,000	2,880,000	3,456,000	4,147,200
งบลงทุน	250,000	300,000	360,000	432,000	518,400
งบอุดหนุน	200,000	240,000	288,000	345,600	414,720
งบรายจ่ายอื่นๆ	200,000	240,000	288,000	345,600	414,720
<b>รวม</b>	<b>2,650,000</b>	<b>3,180,000</b>	<b>3,816,000</b>	<b>4,579,200</b>	<b>5,495,040</b>
จำนวนนิสิตรวมทุกชั้นปี	45	90	135	180	180
ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิต บัณฑิตตามหลักสูตร	58,889	35,333	28,267	25,440	30,528

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ดังนี้

ข้อ 20 การเทียบรายวิชาและการโอนหน่วยกิต

20.1 นิสิตที่มีสิทธิขอเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.1.1 นิสิตที่ย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร หรือย้ายสาขาวิชาเอก มีสิทธิเทียบทุกรายวิชา ที่ปรากฏอยู่ใน  
หลักสูตรที่รับเข้า

20.1.2 นิสิตที่สอบคัดเลือกเข้ามาใหม่ไม่มีสิทธิเทียบรายวิชา ยกเว้นนิสิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ที่สิ้นสุดสถานภาพนิสิตในระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี จึงมีสิทธิขอเทียบรายวิชาที่มีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0

20.1.3 นิสิตในโครงการความร่วมมือ ที่ได้กำหนดไว้ในโครงการว่าสามารถขอเทียบรายวิชาได้

20.1.4 นิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถานศึกษาอื่น

20.1.5 นิสิตที่ได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

20.2 เกณฑ์การเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.2.1 การเทียบรายวิชาสำหรับนิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถาน ศึกษาอื่นเป็นรายวิชา  
ที่เทียบได้กับรายวิชาในหลักสูตรที่รับเข้า โดยได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 ให้บันทึกเป็น P เท่านั้น  
ทั้งนี้ นิสิตที่รับโอนสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรที่  
รับเข้า ส่วนนิสิตที่รับเข้าศึกษาต่อสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินสองในสามของหน่วยกิตรวม  
ตามหลักสูตรของคณะที่รับเข้า

20.2.2 การเทียบรายวิชา สำหรับนิสิตต่างสถาบันให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา  
โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น

20.3 การเทียบโอนในลักษณะกลุ่มวิชา

20.3.1 เนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบกับเนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบได้ ต้องมี  
ความสอดคล้องกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนต้องไม่  
น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบโอนได้

20.3.2 ทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอน ต้องมีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 เทียบ  
ได้ระดับคะแนน P

20.3.3 กรณีที่รายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนเป็นรายวิชาในระบบการเรียนที่มีใช้ระบบทวิภาค ให้อยู่ใน  
ดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติของ  
คณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยพิจารณาเทียบจำนวนหน่วยกิตให้ได้ตามเกณฑ์ของระบบทวิภาค



20.4 การเทียบโอนจากประสบการณ์ การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ และการเทียบโอนจากระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย

ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร โดยอาจ จัดให้มีการทดสอบข้อเขียน หรือภาคปฏิบัติเพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร

20.5 นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบรายวิชา เพื่อยกเว้นไม่ต้องเรียน

โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต และส่งหลักฐานการขออนุมัติ ต่อคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายในภาคการศึกษาปกติแรกที่นิสิตย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร ย้ายสาขาวิชาเอก ได้รับ คัดเลือกเข้าศึกษาหรือรับโอนมาจากสถานศึกษาอื่น กรณีที่มีความจำเป็นไม่อาจดำเนินการให้แล้วเสร็จตาม กำหนด ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

21. การลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันและการเรียนข้ามวิทยาเขต

21.1 นิสิตอาจลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันได้ในแต่ละภาคการศึกษา หากเป็นการลงทะเบียนเรียนเพื่อเพิ่มพูน ความรู้ ประเภทไม่นับหน่วยกิต (audit) การอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันให้เป็นอำนาจของคณบดีเจ้า สังกัดนิสิต

21.2 นิสิตที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันเพื่อนับหน่วยกิตในหลักสูตร จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใด ข้อหนึ่งดังนี้

21.2.1 เป็นนิสิตที่อยู่ในโครงการของหลักสูตรที่จัดให้มีการเรียนการสอนร่วมระหว่างสถาบัน โดยได้รับความ เห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร

21.2.2 เป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปีสุดท้าย แต่รายวิชาที่จะเรียนไม่เปิดสอนในภาค การศึกษานั้นๆ

21.3 รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในสถาบันอื่นจะต้องได้รับการเทียบรายวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย การเทียบให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยถือ เกณฑ์เนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตเป็นหลัก

21.4 ผลการเรียนจากสถาบันอื่นให้บันทึกเป็น P หรือ NP และไม่นำไปคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม ยกเว้นการ ลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตและการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่จัดร่วมกันระหว่าง มหาวิทยาลัยกับสถาบันอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัด รายวิชา โดยสามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

21.5 การผ่อนผันเงื่อนไขข้อ ๒1.4 จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต และอนุมัติโดยตรง อธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

21.6 นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอนุมัติจากคณบดี เจ้าสังกัดนิสิต ทั้งนี้ต้องลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ณ วิทยาเขตที่นิสิตสังกัดก่อนจึงจะชำระ ค่าธรรมเนียมการรับลงทะเบียนข้ามวิทยาเขตตามประกาศมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	101	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		27	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	53	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม		37	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	16	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

#### 3.1.3 รายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต

01175xxx กิจกรรมพลศึกษา

1(- -)

(Physical Education Activities)

และให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป “กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข”

1.2	กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
	01200101 การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)			3(3-0-6)
1.3	กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
	01999xxx ภาษาไทย			3(- -)
	01355xxx ภาษาต่างประเทศ			9(- -)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่า	3	(- -)
1.4	กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
	01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน (Knowledge of the Land)			2(2-0-4)
1.5	กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2)	หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	101	หน่วยกิต
	2.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
	- <u>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</u>			21 หน่วยกิต
	01403114 ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป (Laboratory in Fundamental of General Chemistry)			1(0-3-2)
	01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป (Fundamental of General Chemistry)			3(3-0-6)
	01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)			3(3-0-6)
	01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)			3(3-0-6)
	01417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)			3(3-0-6)
	01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)			3(3-0-6)
	01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)			3(3-0-6)
	01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)			1(0-3-2)
	01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)			1(0-3-2)



-	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	27	หน่วยกิต
	01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (Computers and Programming)	3	(2-3-6)
	01205201 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Electrical Engineering)	3	(3-0-6)
	01205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I (Electrical Engineering Laboratory I)	1	(0-3-2)
	01206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร (Applied Probability and Statistics for Engineers)	3	(3-0-6)
	01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3	(2-3-6)
	01208221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I)	3	(3-0-6)
	01208281 การฝึกงานโรงงาน (Workshop Practice)	1	(0-3-2)
	01208381 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I (Mechanical Engineering Laboratory I)	1	(0-3-2)
	01213211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร (Materials Science for Engineers)	3	(3-0-6)
	01213217 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics of Materials)	3	(3-0-6)
	01213218** กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ (Manufacturing Processes for Materials Engineers)	3	(3-0-6)

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

2.1	วิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	53	หน่วยกิต
-	กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม			37 หน่วยกิต
01213212	หลักสูตรของวัสดุอนินทรีย์ (Fundamental of Inorganic Materials)			4(4-0-8)
01213213	หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์ (Principle Chemistry for Organic Materials)			4(4-0-8)
01213214	ปฏิบัติการหลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์ (Principle Chemistry Laboratory for Organic Materials)			1(0-3-2)
01213216**	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ (Mechanical Behavior of Materials)			4(4-0-8)
01213219**	ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ (Materials Processing Laboratory)			1(0-3-2)
01213311	หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ (Principle of Characterization Techniques)			3(3-0-6)
01213312	ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะและการวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุ (Materials Characterization and Properties Analysis Laboratory)			1(0-3-2)
01213313**	จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์การถ่ายโอนของวัสดุ (Kinetics and Transport Phenomena in Materials Engineering)			4(4-0-8)
01213314	การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน (Failure Analysis and Prevention)			3(3-0-6)
01213316	อุตสาหกรรมวัสดุในประเทศไทย (Materials Industry in Thailand)			1(0-3-2)
01213395	การเตรียมการข้อเสนอโครงการวิจัย (Research Proposal Preparation)			1(0-3-2)
01213411**	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรม (Materials Selection and Engineering Design)			3(3-0-6)
01213412	การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ (Production Management for Materials Industry)			3(3-0-6)

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213497	สัมมนา (Seminar)		1
01213499	โครงการวิศวกรรมวัสดุ (Materials Engineering Project)		3(0-9-5)
- <u>กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม</u>		ไม่น้อยกว่า	16 หน่วยกิต
01213421	โลหกรรมกายภาพ (Physical Metallurgy)		3(3-0-6)
01213422	โลหกรรมเชิงเคมี (Chemical Metallurgy)		3(3-0-6)
01213423**	การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ (Forming and Casting of Metals)		3(3-0-6)
01213424	โลหกรรมเชิงผง (Powder Metallurgy)		3(3-0-6)
01213425	เทคโนโลยีการบำบัดพื้นผิว (Surface Treatment Technology)		3(3-0-6)
01213426	วิศวกรรมโลหะผสม (Alloys Engineering)		3(3-0-6)
01213427	การกัดกร่อน (Corrosion)		3(3-0-6)
01213428	การเปลี่ยนแปลงเฟสในกระบวนการทางโลหะ (Phase Transformations in Metal Processing)		3(3-0-6)
01213429*	กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ (Heat Treatments of Metals)		3(3-0-6)
01213431	เซรามิกเบื้องต้น (Introduction to Ceramics)		3(3-0-6)
01213432	การแปรรูปเซรามิก (Ceramic Processing)		3(3-0-6)
01213433	เทคโนโลยีของแก้วและสารเคลือบ (Technology of Glass and Glaze)		3(3-0-6)

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



01213434**	นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม (Innovative Catalysts for Industry)	3(3-0-6)
01213435	วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก (Electroceramic Materials)	3(3-0-6)
01213436**	เซรามิกตัวนำ (Conductive Ceramics)	3(3-0-6)
01213437**	เซรามิกวิศวกรรม (Engineering Ceramics)	3(3-0-6)
01213399	การฝึกงาน (Internship)	1
01213441	หลักมูลของวัสดุพอลิเมอร์ (Fundamental of Polymeric Materials)	3(3-0-6)
01213442	เทคโนโลยียาง (Rubber Technology)	3(3-0-6)
01213443	วัสดุพอลิเมอร์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Polymeric Materials form Petrochemical Industry)	3(3-0-6)
01213444	การแปรรูปพอลิเมอร์และวิทยาการกระแส (Polymer Processing and Rheology)	3(3-0-6)
01213445	เส้นใยพอลิเมอร์ (Polymeric Fiber)	3(3-0-6)
01213446	การสังเคราะห์และการดัดแปรพอลิเมอร์ (Polymer Synthesis and Modification)	3(3-0-6)
01213451	วัสดุประกอบ (Composite Materials)	3(3-0-6)
01213452	วัสดุชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biomaterials)	3(3-0-6)
01213453	นวัตกรรมวิศวกรรมนาโน (Innovation of Nanoengineering)	3(3-0-6)
01213454	หลักการของกระบวนการผลิตไมโครอิเล็กทรอนิกส์ และระบบไมโคร (Principles of Microelectronic and Microsystem)	3(3-0-6)

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213455	วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง (Electromagneto optic Materials and Devices)	3(3-0-6)
01213456	วัสดุขั้นสูงในบรรจุภัณฑ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ และกระบวนการผลิตประกอบ (Advanced Materials in Microelectronic Package and its Assembly Processes)	3(3-0-6)
01213457**	วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน (Materials for Energy Harvesting Technology)	3(3-0-6)
01213458	วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการจัดเก็บพลังงาน (Materials for Energy Storage Technology)	3(3-0-6)
01213459*	การวิเคราะห์ขั้นประกอบอนัตะสำหรับวิศวกรวัสดุ (Finite element analysis for materials engineers)	3(3-0-6)
01213461	โลหกรรมของการเชื่อมและการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Welding Metallurgy and Non-destructive Testing)	3(3-0-6)
01213462	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ (Polymeric Materials Characterization)	3(3-0-6)
01213463	การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและพื้นผิวด้วยเครื่องมือ (Instrumental Analysis of Diffraction and Surface)	3(3-0-6)
01213464	จุลทรรศน์ศาสตร์สำหรับวัสดุนาโน (Microscopy for Nanomaterials)	3(3-0-6)
01213465**	โลหะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน (Metals for Automotive and Aerospace Industries)	3(3-0-6)
01213471	การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมวัสดุ (Energy Management in Materials Industries)	3(3-0-6)
01213472	แบบจำลองคอมพิวเตอร์ของวัสดุ (Computer Modeling of Materials)	3(3-0-6)
01213473	การจัดการเทคโนโลยีนวัตกรรมวัสดุ (Innovative Materials Technology Management)	3(3-0-6)
01213474	เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาสำหรับวิศวกรวัสดุ (Economics and Cost Estimation for Materials Engineers)	3(3-0-6)

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* ปรับปรุงรายวิชา





## ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2	หมายถึง	วิทยาเขตบางเขน
เลขลำดับที่ 3-5	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
เลขลำดับที่ 6	หมายถึง	ระดับชั้นปี
เลขลำดับที่ 7	มีความหมายดังต่อไปนี้	
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐานและบังคับทางวิศวกรรม
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาโลหะ
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเซรามิก
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาพอลิเมอร์
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาวัสดุประยุกต์และพลังงาน
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิเคราะห์และตรวจสอบ
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาการจัดการการผลิต
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาเฉพาะทาง ปัญหาพิเศษ สัมมนา ฝึกงาน โครงการวิศวกรรม
เลขลำดับที่ 8	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

### 3.1.4 ตัวอย่างแผนการศึกษา

#### 3.1.4.1 สำหรับนิสิตที่ไม่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2 (2-0-4)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3-6)
01417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3 (3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3 (3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1 (0-3-2)
01999xxx	ภาษาไทย	3 (3-0-6)
01355xxx	ภาษาต่างประเทศ	3 (- -)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>21(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01200101	การคิดเชิงนวัตกรรม	3 (3-0-6)
01204111	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม	3 (2-3-6)
01213211	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร	3 (3-0-6)
01403114	ปฏิบัติการหลักลมเคมีทั่วไป	1 (0-3-2)
01403117	หลักลมเคมีทั่วไป	3 (3-0-6)
01417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3 (3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3 (3-0-6)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	<u>1 (0-3-2)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01206221	ความน่าจะเป็นและสถิติการประยุกต์สำหรับวิศวกร	3 (3-0-6)
01208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I	3 (3-0-6)
01213212	หลักพื้นฐานของวัสดุอินทรีย์	4 (4-0-8)
01213213	หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	4 (4-0-8)
01213214	ปฏิบัติการหลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	1 (0-3-2)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1 (0-2-1)
01355xxx	ภาษาต่างประเทศ	3 (- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>22 (- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01205201	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 (3-0-6)
01208281	การฝึกงานโรงงาน	1 (0-3-2)
01213216	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ	4 (4-0-8)
01213217	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3 (3-0-6)
01213218	กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ	3 (3-0-6)
01213219	ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ	1 (0-3-2)
01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III	3 (3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>21 (- -)</u>



ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01205202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I	1 (0-3-2)
01208381	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I	1 (0-3-2)
01213311	หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ	3 (3-0-6)
01213312	ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะ และการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	1 (0-3-2)
01213313	จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์การถ่ายโอนของวัสดุ	4 (4-0-8)
01213314	การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน	3 (3-0-6)
01213395	การเตรียมการข้อเสนอโครงการวิจัย	1 (0-3-2)
	รวม	<u>14(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01213316	อุตสาหกรรมวัสดุในประเทศไทย	1 (0-3-2)
01213497	สัมมนา	<u>1(- -)</u>
01355xxx	ภาษาต่างประเทศ	3 (- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	9 (- -)
	วิชาเลือกเสรี	3 (- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสุนทรียศาสตร์	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษด้วยตนเอง)

01213399	การฝึกงาน	1
	วิชาเฉพาะเลือก	6 (- -)
	วิชาเลือกเสรี	<u>3 (-)</u>
	รวม	<u>10 (- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษด้วยตนเอง)

01213411	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรม	3 (3-0-6)
01213412	การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ	3 (3-0-6)
01213499	โครงการวิศวกรรมวัสดุ	<u>3 (0-9-5)</u>
	รวม	<u>9 (- -)</u>

### 3.1.4.2 สำหรับนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)		
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2 (2-0-4)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3 (2-3-6)
01417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3 (3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3 (3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1 (0-3-2)
01999xxx	ภาษาไทย	3 (3-0-6)
01355xxx	ภาษาต่างประเทศ	3 (- -)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>21(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)		
01200101	การคิดเชิงนวัตกรรม	3 (3-0-6)
01204111	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม	3 (2-3-6)
01213211	วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร	3 (3-0-6)
01403114	ปฏิบัติการหลักมูลเคมีทั่วไป	1 (0-3-2)
01403117	หลักมูลเคมีทั่วไป	3 (3-0-6)
01417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3 (3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3 (3-0-6)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	<u>1 (0-3-2)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>



ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)		
01206221	ความน่าจะเป็นและสถิติการประยุกต์สำหรับวิศวกร	3 (3-0-6)
01208221	กลศาสตร์วิศวกรรม I	3 (3-0-6)
01213212	หลักพื้นฐานของวัสดุอินทรีย์	4 (4-0-8)
01213213	หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	4 (4-0-8)
01213214	ปฏิบัติการหลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์	1 (0-3-2)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1 (0-2-1)
01355xxx	ภาษาต่างประเทศ	3 (- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	3 (- -)
	รวม	<u>22 (- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)		
01205201	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	3 (3-0-6)
01208281	การฝึกงานโรงงาน	1 (0-3-2)
01213216	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ	4 (4-0-8)
01213217	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3 (3-0-6)
01213218	กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ	3 (3-0-6)
01213219	ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ	1 (0-3-2)
01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III	3 (3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	3 (- -)
	รวม	<u>21 (- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01205202	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I	1 (0-3-2)
01208381	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I	1 (0-3-2)
01213311	หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ	3 (3-0-6)
01213312	ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะ และการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	1 (0-3-2)
01213313	จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์การถ่ายโอนของวัสดุ	4 (4-0-8)
01213314	การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน	3 (3-0-6)
01213395	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมวัสดุ	<u>1 (0-3-2)</u>
	รวม	<u>14(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด້วยตนเอง)

01213316	อุตสาหกรรมวัสดุในประเทศไทย	1 (0-3-2)
01213497	สัมมนา	1
01355xxx	ภาษาต่างประเทศ	3 (- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	9 (- -)
	วิชาเลือกเสรี	3 (- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษด้วยตนเอง)

0213490 สหกิจศึกษา

7

รวม

7 (- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษด้วยตนเอง)

01213411 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรม

3 (3-0-6)

01213412 การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ

3 (3-0-6)

01213499 โครงการวิศวกรรมวัสดุ

3 (0-9-5)

วิชาเลือกเสรี

3 (- -)

รวม

12 (- -)



### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

01213211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

(Materials Science for Engineers)

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการ และสมรรถนะของวัสดุวิศวกรรม แผนภาพสมดุลเฟสและการตีความ โครงสร้างจุลภาคและมหภาคที่สัมพันธ์กับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม การตรวจสอบโครงสร้างของวัสดุ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ กระบวนการผลิตของวัสดุวิศวกรรม วัสดุประกอบและวัสดุก่อสร้าง

Relationships between structures, properties, processes and performances of engineering materials. Phase equilibrium diagrams and their interpretation. Micro and macrostructures related to properties of engineering materials. Investigation of material structures. Material properties testing and analysis. Corrosion and degradation of materials. Production processes of engineering materials. Composite and construction materials.

01213212 หลักมูลของวัสดุอนินทรีย์ 4(4-0-8)

(Fundamental of Inorganic Materials)

เวกเตอร์ระนาบ ดัชนีมิลเลอร์ และเทนเซอร์ ผลึกส่วนกลับและระนาบการเคลื่อน โครงสร้างผลึกของวัสดุ เคมีของตำหนิ ตำหนิในโครงสร้างผลึก กลไกของดีสโลเคชันและขอบเกรน โครงสร้างอัญฐานของวัสดุอนินทรีย์และกลาสเซรามิก การเคลื่อนในเซรามิก ทฤษฎีควอนตัม พันธะในวัสดุอนินทรีย์

สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางความร้อน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ

Vector, plane, miller indices and tensor. Reciprocal lattice and slip plane. Crystal structures. Defect chemistry. Defects in crystal. Mechanism of dislocation and grain boundaries. Structures of amorphous inorganic materials and glass-ceramics. Coating in ceramics. Quantum theory. Bonding in inorganic materials. Electrical properties. Optical properties. Magnetic properties. Thermal properties. Relationships between structure and property of materials.

- 01213213 หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์ 4(4-0-8)  
(Principle Chemistry for Organic Materials)  
พันธะและโครงสร้างของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีและกลไก ชีวโมเลกุล ชนิดของพอลิเมอร์และการจำแนก ชนิดและกลไกการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์  
Bonding and structure of organic compounds. Stereochemistry. Types of chemical reactions and mechanisms. Biomolecules. Types of polymers and classification. Type and mechanism of polymerizations. Chemical structure of polymers.
- 01213214 ปฏิบัติการหลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์ 1(0-3-2)  
(Principle Chemistry Laboratory for Organic Materials)  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01213213 หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์  
Laboratory for 01213213 Principle Chemistry for Organic Materials.
- 01213216\*\* พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 4(4-0-8)  
(Mechanical Behavior of Materials)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212  
ทฤษฎีเบื้องต้นของความเค้นและความเครียด การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด เงื่อนไขของการวิบัติทางกล การผิดรูปภายใต้แรงอัด ทฤษฎีของดิสโลเคชัน กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การผิดรูปในช่วงพลาสติกของวัสดุผลึกเดี่ยวและพหุผลึก การผิดรูปของวัสดุที่ไม่เป็นผลึก การผิดรูปที่อุณหภูมิสูง ความล้าและการเสื่อมของวัสดุวิศวกรรม การแตกร้าวและกลศาสตร์ของการแตกร้าว หลักพื้นฐานของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การวิเคราะห์แบบสแตติคเชิงเส้นตรงและไม่เป็นเส้นตรงด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์  
Introduction to mechanical stress and strain. Stress and strain analysis. Mechanical failure criteria. Deformation under compression. Dislocation theory. Strengthening mechanisms. Plastic deformation of single and polycrystalline materials. Deformation of non-crystalline materials. High temperature deformation. Fatigue and degradation of engineering materials. Fracture and fracture mechanics. Principles of finite element method. Linear and non-linear static analysis by finite element method.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213217 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)

(Thermodynamics of materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

กฎของอุณหพลศาสตร์ข้อที่หนึ่งและสอง เกณฑ์สำหรับความสมดุลในกระบวนการความดันคงที่ พลังงานอิสระที่เป็นฟังก์ชันของอุณหภูมิ ความดันและศักย์เคมี ความสมดุลในสารผสมแก๊ส ความสมดุลระหว่างเฟสความหนาแน่นและเฟสแก๊ส แผนภาพพลังงานอิสระ พฤติกรรมสารละลาย

First and second laws of thermodynamics. Criteria for equilibria in constant pressure processes. Free energy as a function of temperature. Pressure and chemical potential. Equilibrium in gas mixtures. Equilibrium between condensed phases and gas phases. Free energy diagram. Solution behavior.

01213218\*\* กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6)

(Manufacturing Processes for Materials Engineers)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

กระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปโลหะ การหล่อ การขึ้นรูป การตัดแต่ง การเชื่อมต่อ กรรมวิธีทางความร้อน และกรรมวิธีบำบัดผิว กระบวนการขึ้นรูปเซรามิก การเตรียมผง การหล่อ การอัด การอบซินเตอร์ การเคลือบ และการขึ้นรูปแก้ว กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การฉีดยา การรีด การอัดขึ้นรูป และการเทอร์โมฟอร์ม กรณีศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีและแก้ปัญหาการผลิตทางอุตสาหกรรม

Manufacturing processes. Metal forming processes: foundry, forming, machining, joining, heat treatment, and surface treatment. Ceramic forming processes: powder preparation, casting, pressing, sintering, glazing and glass forming. Polymer forming processes: injection, extrusion, compression moulding and thermoforming. Case study of technology development and problem solving in industrial manufacturing processes.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



- 01213219\*\*    ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ    1(0-3-2)  
 (Materials Processing Laboratory)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213218 หรือพร้อมกัน
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับการแปรรูปวัสดุสำหรับโลหะ เซรามิกและพอลิเมอร์ การออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การขึ้นรูปต้นแบบเร็ว เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติ
- Laboratory on materials processing for metals, ceramics, and polymers. Computer-aided design. Rapid prototyping. 3D printing technology.
- 01213311    หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ    3(3-0-6)  
 (Principle of Characterization Techniques)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211
- การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน โครงสร้างผลึกและการวิเคราะห์ด้วยมาตรการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์พื้นที่ผิวและขนาดอนุภาค การวิเคราะห์ทางเคมีโดยสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์เชิงความร้อน
- Surface analysis by optical microscope and electron microscopes. Crystal structure and analysis by x-ray diffractometer. Surface area and particle size analysis. Chemical analysis by spectroscopies. Thermal analysis.
- 01213312    ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ    1(0-3-2)  
 (Materials Characterization and Properties Analysis Laboratory)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213311 หรือพร้อมกัน
- ปฏิบัติการการเตรียมชิ้นงานตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค โครงสร้างผลึก โครงสร้างพื้นผิว และสมบัติทางความร้อนของวัสดุ
- Laboratory of samples preparation for microstructure analysis, crystal structure, surface structure, and thermal properties of materials.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213313\*\* จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์การถ่ายโอนของวัสดุ 4(4-0-8)  
(Kinetics and Transport Phenomena in Materials Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213217

ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและการแปรรูปแร่ ทฤษฎีการปะทะ พลังงานก่อกัมมันต์ การไหลของของไหลในการแปรรูปวัสดุ การถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน การวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนโดยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การวิเคราะห์ความเค้นเนื่องจากความร้อนโดยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การถ่ายโอนมวล การแพร่มวล การพามวล การเกิดนิวเคลียสและการขยายตัว การแข็งตัว

Kinetic theories applied to materials engineering and mineral processing. Collision theory. Activation energy. Fluid flow in material processing. Heat transfer: heat conduction, heat convection and heat radiation. Thermal analysis by computer-aided engineering. Thermal stress analysis by computer-aided engineering. Mass transfer: mass diffusion, mass convection. Nucleation and growth. Solidification.

01213314 การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน 3(3-0-6)  
(Failure Analysis and Prevention)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213216

การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน การเสื่อมสภาพของวัสดุและอุปกรณ์ ตำหนิของผลิตภัณฑ์และการทดสอบ ความวิบัติรูปแบบต่างๆในวัสดุ การวิเคราะห์รอยแตกและภาพรอยแตก ความวิบัติในเซรามิก ความวิบัติจากการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ ความวิบัติเนื่องจากความผิดพลาดในการผลิตกรณีศึกษา

Failure analysis and prevention. Materials and device degradation. Product defects and testing. Failure modes in materials. Fracture analysis and fractography. Failure in ceramic. Corrosion failure. Polymer degradation. Failure due to manufacturing faults. Case studies.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

- 01213316      อุตสาหกรรมวัสดุในประเทศไทย      1(0-3-2)  
 (Materials Industry in Thailand)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213218  
 บทบาทของวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุในอุตสาหกรรม การประยุกต์และการผลิตวัสดุวิศวกรรม โดยอ้างอิงอุตสาหกรรมในประเทศไทย การจัดการในอุตสาหกรรม การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม  
 Roles of materials science and materials engineering industry. Applications and productions of engineering materials with reference to Thai industries. Management in industry. Plant visits.
- 01213395      การเตรียมการข้อเสนอโครงการวิจัย      1(0-3-2)  
 (Research Proposal Preparation)  
 การอภิปรายและการสืบค้นถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันและปัญหาต่างๆ ในเทคโนโลยีของวัสดุ การวางแผนการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยและนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย  
 Discussion and researches on recent technological advances and problems in materials technology. Research planning. Writing a research proposal and presenting the proposal.
- 01213399      การฝึกงาน      1  
 (Internship)  
 การฝึกงานในสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุในสถานประกอบการเอกชน หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือสถานศึกษา โดยมีระยะเวลาเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ  
 Internship for materials engineering in private enterprises, government agencies, government enterprises or academic places at least 240 hours and at least 30 workdays.



01213411\*\* การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Materials Selection and Engineering Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213216 และ 01213218

บทบาทของวัสดุในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรม วัสดุและสมบัติ แผนภูมิวัสดุ ดัชนีวัสดุ การคัดเลือกวัสดุ การคัดเลือกวัสดุในกรณีหลายเงื่อนไขและวัสดุประสงค์ การคัดเลือกวัสดุและรูปร่าง การบูรณาการหลักการคัดเลือกวัสดุร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การคัดเลือกกระบวนการ เงื่อนไขสำคัญในการออกแบบและเลือกวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และพลาสติก การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และพลาสติก กรณีศึกษา

Materials roles in innovative product design and development, materials and properties, materials chart, Materials index, materials selection. Materials selection with multiple constraints and objectives. Materials and shape selection. Integration of materials selection, computer-aided design, and computer-aided engineering. Process selection. Design criteria and materials selection for polymeric products. Computer-aided design and manufacturing for polymeric products. Case studies.

01213412 การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

(Production Management for Materials Industry)

เทคนิคการพยากรณ์ การจัดการอุตสาหกรรมวัสดุ การควบคุมสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการของวัสดุ การวางแผนกำลังการผลิต การจัดลำดับการผลิต การควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรมวัสดุและจุดคุ้มทุน

Forecast techniques. Material industry management. Inventory control. Material requirement planning. Capacity planning. Production scheduling. Production control in material industry. Material industry cost and break-even point analysis.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



01213421 โลหกรรมกายภาพ 3(3-0-6)  
(Physical Metallurgy)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

โครงสร้างโลหะและการเกิดผลึก ข้อบกพร่องในโครงสร้างผลึก ดิสโลเคชันและการเปลี่ยนรูปร่าง  
ถาวร การเกิดนิวเคลียสและการแข็งตัว แผนภาพสมดุลของเฟส การอบชุบความร้อน การเปลี่ยนเฟส กลไกการ  
เพิ่มความแข็งแรง การแพร่ในของแข็ง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสมทั้งในและนอกกลุ่มเหล็ก

Metal structure and crystallization. Crystalline imperfection. Dislocation and plastic  
deformation. Nucleation and solidification. Equilibrium phase diagram. Heat treatment. Phase  
transformation. Strengthening mechanism. Diffusion in solid. Properties and application of  
ferrous and non-ferrous alloys.

01213422 โลหกรรมเชิงเคมี 3(3-0-6)  
(Chemical Metallurgy)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

หลักการของโลหกรรมความร้อนสำหรับการสกัดโลหะจากแร่ การเตรียมแร่ การถลุง กระบวนการ  
ปรับเปลี่ยนและการทำให้บริสุทธิ์ การผลิตทองแดง การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า หลักการของโลหกรรม  
สารละลายสำหรับการสกัดโลหะจากแร่โลหะ การสกัดโลหะโดยใช้ตัวทำละลาย กระบวนการทำให้โลหะเข้มข้น  
กระบวนการกู้ การใช้ประโยชน์โลหะ

Principles of pyrometallurgy for metal extraction from mineral ores. Ore preparation.  
Smelting. Converting and refining process. Copper making. Iron and steel making. Principle of  
hydrometallurgy for metal extraction from mineral ores. Metal leaching process. Metal  
concentration process. Recovery process. Metal utilization.

01213423\*\* การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ 3(3-0-6)  
(Forming and Casting of Metals)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213218

ทฤษฎีและการพัฒนาสมัยใหม่ของกระบวนการหล่อโลหะ วิธีมาตรฐานและวิธีใหม่ การออกแบบระบบ การไหลและรูล้น การออกแบบกระสวย การตกแต่งสำเร็จและการตรวจสอบงานหล่อ แหล่งและการกำจัด ขีดจำกัดของการออกแบบ ทฤษฎีและปฏิบัติการของการรีด การตีขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การลากขึ้นรูป แหล่งและการกำจัดข้อบกพร่อง

Theory and modern development of foundry processes. Standard and new methods. Gating system design. Pattern design. Finishing and inspection of casting. Source and elimination of design limitation. Theory and practice of rolling, forging, extrusion, drawing. Source and elimination of defects.

01213424 โลหกรรมเชิงผง 3(3-0-6)  
(Powder Metallurgy)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

เทคนิคการผลิตผงโลหะ การศึกษาลักษณะเฉพาะของผงโลหะ วิธีการผสมและการขึ้นรูป การอัดผงโลหะ ทฤษฎีของการซินเตอร์ กรรมวิธีทางความร้อน การปรับแต่งขั้นสุดท้าย โลหกรรมของชิ้นส่วนซินเตอร์ การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตขั้นสูง

Metal powder production techniques. Metal powder characterization. Mixing and shaping methods. Metal powder compaction. Sintering theory. Heat treatment. Finishing operations. Metallurgy of sintered part. Product and process design. Advanced powder metallurgical techniques.

01213425 เทคโนโลยีการบำบัดพื้นผิว 3(3-0-6)  
(Surface Treatment Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213421

การบำบัดพื้นผิวและการวิเคราะห์พื้นผิวของวัสดุที่ถูกบำบัด การบำบัดพื้นผิวทางความร้อน เคมีกายภาพและทางกล สมบัติและการประยุกต์วัสดุที่ผ่านการบำบัดพื้นผิวในอุตสาหกรรม

Surface treatments and analysis of treated materials surface. Thermal, chemical, physical and mechanical surface treatments. Properties and applications of the surface treated materials in industries.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213426      วิศวกรรมโลหะผสม      3(3-0-6)

(Alloys Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม ระบบเหล็กกล้าคาร์บอน อะลูมิเนียมผสม ทองแดงผสม ไทเทเนียมผสม นิกเกิลผสม เหล็กหล่อ วัสดุเครื่องมือและวัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง

Structure and properties of metals and alloys. Iron-carbon system. Aluminum alloys. Copper alloys. Titanium alloys. Nickel alloys. Cast irons. Tool materials and metals for high-temperature service.

01213427      การกัดกร่อน      3(3-0-6)

(Corrosion)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

หลักการกัดกร่อน วิธีการวัดและการคำนวณอัตราการกัดกร่อนโดยใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อน การกัดกร่อนในสภาพแวดล้อมจำเพาะ การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง กรณีศึกษาการวิบัติของวัสดุในระหว่างใช้งานเนื่องจากการกัดกร่อน หลักการเลือกวัสดุและการออกแบบ สารยับยั้งการกัดกร่อน การป้องกันแบบแอโนดิกและแคโทดิก การเตรียมผิวและการเคลือบผิวเพื่อซ่อมบำรุง

Principles of corrosion. Corrosion measures and rate calculation by electrochemical techniques. Forms of corrosion. Corrosion testing. Corrosion in specific environment. Corrosion at high temperature. Case study of materials failure in service due to corrosion. Principles of materials selection and design. Corrosion inhibitors. Anodic and cathodic protection. Surface preparation and maintenance coating.

01213428      การเปลี่ยนแปลงเฟสในกระบวนการทางโลหะ      3(3-0-6)

(Phase Transformations in Metal Processing)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213421

อุณหพลศาสตร์และแผนภาพเฟส การแพร่และจลนพลศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงเฟส หน้าสัมผัสผลึกและโครงสร้างจุลภาค ตำแหน่งของแข็ง การเกิดนิวเคลียสและการขยายตัว การแข็งตัวของโลหะผสม การหล่อและการเชื่อม การเปลี่ยนแปลงเฟสในของแข็งที่พึ่งการแพร่ของอะตอม การเปลี่ยนแปลงเฟสในของแข็งที่ไม่พึ่งการแพร่ของอะตอม

Thermodynamics and phase diagrams. Diffusion and kinetics of phase transformation. Crystal interfaces and microstructure. Defects in solids. Nucleation and growth. Alloy solidification. Castings and welding. Atomic-diffusional transformations in solids. Atomic-diffusionless transformations.



01213429\*      กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ      3(3-0-6)  
(Heat treatments of metals)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213421

โลหวิทยาสำหรับกรรมวิธีทางความร้อน อุปกรณ์สำหรับกรรมวิธีทางความร้อน กรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้าเหล็กกล้าผสม เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กหล่อ และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา การตรวจสอบคุณภาพและการควบคุม

Metallurgy for heat treatments. Equipment for heat treatments. Heat treatments of steels, alloy steels, stainless steels, tool steels, cast irons and non-ferrous metals. Problem and troubleshooting. Quality inspection and control.

01213431      เซรามิกเบื้องต้น      3(3-0-6)  
(Introduction to Ceramics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01213212

ชนิดและการประยุกต์ใช้งานของเซรามิกแบบดั้งเดิมและขั้นสูง วัสดุดิบของเซรามิก โครงสร้างของเซรามิกและองค์ประกอบทางเคมี เซรามิกชนิดออกไซด์และไม่ใช่ออกไซด์ ชนิดของเซรามิกทางวิศวกรรม สมบัติของเซรามิกทางวิศวกรรม โครงสร้างของซิลิเกตและแก้ว การใช้งานเคลือบของเซรามิก การเผา การพ่นและการกลายเป็นเฟสแก้วของเซรามิก

Types and applications of conventional and advanced ceramics. Ceramic raw materials. Structures of ceramics and chemical compositions. Oxide and non-oxide ceramics. Types of engineering ceramics. Properties of engineering ceramics. Structures of silicates and glasses. Glaze applications. Firing. Sintering and vitrification of ceramics.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่



01213432      การแปรรูปเซรามิก      3(3-0-6)  
(Ceramic Processing)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

ลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ความหนาแน่น โครงสร้างและพื้นผิวจำเพาะของรูพรุน เคมีภัณฑ์สำหรับการกระจายและรวมตัวของอนุภาค กลไกของอนุภาค การกระจายขนาดของอนุภาคและวิทยาการกระแส การผสม การขึ้นรูปและกระบวนการหลังการขึ้นรูปของอุตสาหกรรมเซรามิก การอบแห้ง การตกแต่ง การเคลือบและการเผา กระบวนการผลิตเซรามิกในระดับห้องปฏิบัติการหรืออุตสาหกรรม

Characteristics of ceramic materials: particle size and shape, density, pore structure and specific surface area. Chemicals for particle distribution and collection. Particle mechanics. Particle size distribution and rheology. Mixing, forming and post-forming processes of industrial ceramics processing: drying, decorating, glazing and firing. Production of ceramics in laboratory or industry.

01213433      เทคโนโลยีของแก้วและสารเคลือบ      3(3-0-6)  
(Technology of Glass and Glaze)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

เคมีและกระบวนการผลิตแก้วและสารเคลือบ โครงสร้างและสมบัติของแก้ว สารเคลือบ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ใช้

Chemistry and production processes of glass and glaze. Structure and properties of glass, glaze. Characterizations. Applications.

01213434\*\*      นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม      3(3-0-6)  
(Innovative Catalysts for Industry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา ทฤษฎีและการทำงานของตัวเร่งปฏิกิริยา ชนิดและสมบัติของสารตัวดูดซับสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เครื่องมือในการวิเคราะห์โครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

Using of catalysts in industries. Types of catalysts. Preparation and synthesis of catalysts. Theory and function of catalysts. Types and properties of absorbents for petroleum and petrochemical industries. Instruments for structural characterization. Characteristics and properties of catalysts. Applications of catalysts for petroleum and petrochemical industries.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213435      วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก      3(3-0-6)  
(Electroceramic Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิก การประยุกต์ใช้ของวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก รวมถึงตัวเก็บประจุ ตัวรับรู้ ตัวควบคุมการขับเคลื่อน ตัวนำยิ่งยวด และระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค

Relationships between structure and electrical properties of ceramics. Applications of electroceramics including capacitors, sensors, actuators, superconductor, and microelectromechanical system.

01213436\*\*      เซรามิกตัวนำ      3(3-0-6)  
(Conductive Ceramics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

หลักการและทฤษฎีของเซรามิกตัวนำ ชนิดและการจำแนกชนิดของเซรามิกตัวนำ โครงสร้างทางเคมีและทางกายภาพของเซรามิกตัวนำ สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็ก รวมทั้งสมบัติทางกลและทางความร้อนของเซรามิกตัวนำ การเตรียมและการสังเคราะห์เซรามิกตัวนำ การประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมของเซรามิกตัวนำ การเลือกและการประยุกต์เซรามิกตัวนำในการออกแบบทางวิศวกรรม

Principle and theory of conductive ceramics. Types of conductive ceramics and classification. Chemical and physical structures of conductive ceramics. Electrical, optical, and magnetic including mechanical and thermal properties of conductive ceramics. Preparation and synthesis of conductive ceramics. Engineering applications of conductive ceramics. Selection and application of conductive ceramic in engineering designs.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213437\*\* เซรามิกวิศวกรรม 3(3-0-6)  
(Engineering Ceramics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานผลิตภัณฑ์เซรามิกขั้นสูง โครงสร้างและระบบเฟส แผนภาพเฟส นาโนเซรามิก เซลล์เชื้อเพลิง วัสดุประกอบเซรามิก ตัวเร่งปฏิกิริยา เซรามิกทางแสง เซรามิกทางแม่เหล็ก เซรามิกทางไฟฟ้า เซรามิกชีวภาพ การกัดกร่อนของเซรามิกวิศวกรรม เซรามิกยานยนต์และอากาศยาน

Raw materials, products, processing, and applications of advanced ceramics. Structures and phase systems. Phase diagram. Nanoceramics. Fuel cells. Ceramic composite materials. Catalysts. Optical ceramics. Magnetic ceramics. Electrical ceramics. Bioceramics. Corrosion of engineering ceramics. Ceramic in automotive and space engines.

01213441 หลักมูลของวัสดุพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Fundamental of Polymeric Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01213213

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางเคมีและสมบัติของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุล สันฐานวิทยาของพอลิเมอร์ สารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสม สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบวิทยากระแสของพอลิเมอร์ การแปรรูปพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง เทคโนโลยียาง เทคโนโลยีเส้นใย

Relationship of chemical structures and properties of polymers. Molecular weight and molecular weight distribution. Morphology of polymer. Polymer solution. Polymer blend. Properties of polymer and testing. Polymer rheology. Polymer processing. Additives. Rubber technology. Fiber technology.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



- 01213442      เทคโนโลยียาง      3(3-0-6)  
 (Rubber Technology)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213  
 ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ วัสดุยืดหยุ่นเทอร์โมพลาสติก โครงสร้างและสมบัติของยาง สารเติมแต่ง สำหรับยาง วัลคาไนเซชันของยาง สูตรและการผสมของยาง กระบวนการผลิตยาง การทดสอบยาง การนำยาง มาผลิตใหม่ การออกแบบทางวิศวกรรมของผลิตภัณฑ์ยาง  
 Natural rubber. Synthetic rubbers. Thermoplastic elastomers. Structure and properties of rubbers. Additives for rubbers. Vulcanization of rubbers. Formula and compounding of rubbers. Rubber manufacturing processes. Rubber testing. Rubber recycling. Engineering design of rubber products.
- 01213443      วัสดุพอลิเมอร์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี      3(3-0-6)  
 (Polymeric Materials from Petrochemical Industry)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213  
 อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ วัสดุปิโตรเคมีสำหรับอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ ปฏิกริยาเคมีและ ผลผลิตในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ การประยุกต์พอลิเมอร์  
 Petrochemical and polymer industries. Petrochemical materials for polymer industries. Chemical reactions and products in polymer industries. Applications of polymers.
- 01213444      การแปรรูปพอลิเมอร์และวิทยากระแส      3(3-0-6)  
 (Polymer Processing and Rheology)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213  
 หลักมูลของวิทยากระแสและการวัด กระบวนการฉีดขึ้นรูปแบบดั้งเดิมและแนวทางการแก้ไข ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เทคโนโลยีการฉีดขึ้นรูปแบบพิเศษ กระบวนการอัดรีดขึ้นรูปและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง กระบวนการขึ้นรูปเส้นใย กระบวนการขึ้นรูปโดยใช้ลูกกลิ้ง กระบวนการขึ้นรูปแบบสูญญากาศ กระบวนการขึ้น รูปแบบหมุนเหวี่ยง กระบวนการอัดขึ้นรูป วัสดุประกอบเทอร์โมพลาสติก เทคโนโลยีการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์  
 Fundamental of rheology and measurements. Conventional injection molding process and troubleshooting. Special injection molding processes. Extrusion and related processes. Melt spinning. Calendering. Vacuum forming. Rotational molding. Compression molding. Thermoplastic composites. Computer-aided-engineering (CAE) technology in polymer processing.



- 01213445      เส้นใยพอลิเมอร์      3(3-0-6)  
(Polymeric Fiber)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213  
เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เทคนิคหลักมูลการปั่นเส้นใยพอลิเมอร์ การปั่นเส้นใยแบบไฟฟ้าสถิตย์ การผลิตผ้าฝ้าย เคมีของเส้นใย การระบุและทดสอบเส้นใย การประยุกต์ใช้งานเส้นใยในอุตสาหกรรม  
Natural and synthetic fibers. Fundamental techniques for spinning of polymeric fibers. Electrospinning process. Fabric formation. Fiber chemistry. Fiber identification and testing. Applications of fibers in industry.
- 01213446      การสังเคราะห์และการดัดแปรพอลิเมอร์      3(3-0-6)  
(Polymer Synthesis and Modification)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213  
ปฏิกิริยาและกลไกในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การดัดแปรไฮโดรคาร์บอนพอลิเมอร์ชนิดอิ่มตัวและชนิดไม่อิ่มตัว การดัดแปรหมู่ฟังก์ชันและโซ่ข้างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การดัดแปรพอลิเมอร์โดยปฏิกิริยาทางความร้อน ปฏิกิริยาการเปิดวงแหวน ปฏิกิริยาระหว่างโมเลกุล  
Reactions and mechanisms in polymer synthesis. Modification of saturated and unsaturated hydrocarbon polymers. Modification on functional groups and side chain of polymer molecules. Modification of polymer by thermal reaction. Ring opening reaction. Intermolecular reaction.
- 01213451      วัสดุประกอบ      3(3-0-6)  
(Composite Materials)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211  
การจำแนกชนิดของวัสดุเชิงประกอบ ชนิดของสารเสริมแรง กระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและเชิงกายภาพ สมบัติที่ขึ้นกับทิศทางของเส้นใยเสริมแรงในวัสดุประกอบ กลศาสตร์ของวัสดุประกอบ  
Classification of composite materials. Types of reinforcement. Manufacturing processes. Mechanical and physical properties. Anisotropic properties of reinforced fiber in composite. Mechanics of composites.

01213452      วัสดุชีวภาพเบื้องต้น      3(3-0-6)

(Introduction to Biomaterials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

หลักพื้นฐานทั่วไปของวัสดุชีวภาพ การเชื่อมสภาพทางชีวภาพ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ชีวภาพ วัสดุติบและกระบวนการผลิตเซรามิกชีวภาพ โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกชีวภาพ การประยุกต์ใช้เซรามิกชีวภาพ วัสดุติบและกระบวนการผลิตโลหะชีวภาพ โครงสร้างและสมบัติของโลหะชีวภาพ การประยุกต์ใช้โลหะชีวภาพ ความสามารถเข้ากันได้ทางชีวภาพ วิธีวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ สิ่งประดิษฐ์เลียนแบบธรรมชาติและวัสดุประกอบทางชีวภาพ การประยุกต์การใช้งานร่วมกันของวัสดุชีวภาพ

General principles of biomaterials. Biodegradation. Structures and properties of biopolymer. Applications of biopolymer. Raw materials and processing of bioceramics. Structures and properties of bioceramics. Applications of bioceramics. Raw materials and processing of biometals. Structures and properties of biometals. Applications of biometals. Biocompatibility. Characterization methods of biomaterials. Biomimetic and biocomposite materials. Cooperation of suitable applications of biomaterials.

01213453      นวัตกรรมวิศวกรรมนาโน      3(3-0-6)

(Innovation of Nanoengineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

คำจำกัดความ ประวัติและความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในระดับนาโน เทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุในระดับนาโน กระบวนการผลิต เครื่องมือระดับนาโนเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้าง สมบัติ และการนำไปประยุกต์ใช้งาน

Definition. History and advances in nano-scale science and engineering. Characterization techniques and properties of nano-scale materials. Production processes. Nano-scale devices for study relationship between structures, properties and applications.

01213454 หลักการของกระบวนการผลิตไมโครอิเล็กทรอนิกส์และระบบไมโคร 3(3-0-6)  
(Principles of Microelectronics and Microsystem Fabrications)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

แนะนำเทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และเทียบขนาด กระบวนการผลิตระดับไมโครเบื้องต้น การพิมพ์ลาย การสะสมฟิล์ม การลอกพิมพ์รูปแบบ การตัดแต่งก้อนและผิวระดับไมโคร ความเข้าใจสายการผลิตแบบองค์รวม วัสดุในไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้จากธรรมชาติ ประโยชน์และการใช้งานของระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโคร การเยี่ยมชมสถานที่ผลิต กรณีศึกษา

Microelectronic technology introduction. Dimensional analysis and scaling. Basic of microfabrication processes. Lithography. Film deposition. Pattern transfer. Bulk and surface micromachining. Understanding a full process flow. Materials in microelectronics. Learning from nature. Applications in microelectromechanical systems (MEMS). Production-plant visit. Case studies.

01213455 วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง 3(3-0-6)  
(Electromagneto-optic Materials and Devices)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุ การนำไฟฟ้าและความร้อนในของแข็ง ทฤษฎีของแข็งสมัยใหม่ หลักการสารกึ่งตัวนำ ไดโอดแบบพีเอ็นและไดโอดเปล่งแสง เซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ วัสดุไดอิเล็กทริกและตัวเก็บประจุ อุปกรณ์ไดอิเล็กทริก สมบัติแม่เหล็กและวัสดุแม่เหล็ก อุปกรณ์ทางแม่เหล็กและอุปกรณ์เก็บข้อมูลเชิงแม่เหล็ก สมบัติทางแสงและอุปกรณ์ การประยุกต์ใช้

Electronic structures of materials. Electrical and thermal conductivity in solids. Modern theory of solids. Principle of semiconductors. PN-junction diodes and light-emitting diodes. Solar cells and semiconductor devices. Dielectrics and capacitance. Dielectric devices. Magnetism and magnetic materials. Magnetic devices and data-storage magnetic devices. Optical properties and devices. Applications.



01213456      วัสดุขั้นสูงในบรรจุภัณฑ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และกระบวนการผลิตประกอบ      3(3-0-6)  
(Advanced Materials in Microelectronic Package and its Assembly Processes)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

อุปกรณ์และวงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุสำคัญในบรรจุภัณฑ์และอุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ กระบวนการผลิตและประกอบไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมเวเฟอร์ การแยกชิ้นส่วนวงจรออกจากเวเฟอร์ การป้องกันชิ้นส่วนวงจร การเชื่อมต่อวงจรกับโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การบรรจุชิ้นส่วนวงจร การนำชิ้นส่วนวงจรไปใช้กับพีซีบอร์ด กรณีศึกษาและเยี่ยมชมสถานที่ผลิตจริง

Microelectronic devices and circuits. Important materials in microelectronic package and devices. Production and assembly processes of microelectronics. Wafer treatment preparation. Retrieval of microelectronic circuits from wafer. Microelectronic circuit protection. Bonding of circuit and microelectronic package. Packaging process of microelectronic devices. Mounting process of microelectronic devices on PCB boards. Case studies and production-plant visit.

01213457\*\*      วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน      3(3-0-6)  
(Materials for Energy Harvesting Technology)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

แหล่งพลังงาน เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน ประเภทของวัสดุเก็บเกี่ยวพลังงาน การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า วัสดุเพียโซอิเล็กทริกและวัสดุฉลาด หลักการและวัสดุทางแม่เหล็กไฟฟ้า การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าความร้อน การเก็บเกี่ยวพลังงานไพโรอิเล็กทริก การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าเคมี แบบจำลองระบบการแปรสภาพพลังงาน การเก็บเกี่ยวแหล่งพลังงานทางเลือกอื่นๆ การประยุกต์ใช้

Energy sources. Energy harvesting technologies. Types of energy harvesting materials. Photovoltaic energy harvesting. Electro-mechanical energy conversion. Piezoelectric and smart materials. Electromagnetic principle and materials. Thermoelectric energy harvesting. Pyroelectric energy harvesting. Electrochemical energy conversion. Modeling of energy conversion systems. Other alternative sources of energy harvesting. Applications.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



01213458      วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการจัดเก็บพลังงาน      3(3-0-6)

(Materials for Energy Storage Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

ทบทวนหลักไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น ขั้วไฟฟ้าโลหะและวัสดุกึ่งตัวนำ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ศักย์ไฟฟ้าเคมีและแรงตึงผิว สมบัติของผิวสัมผัสโลหะและสารละลาย การดูดซับบนขั้วไฟฟ้าโลหะ ขั้วไฟฟ้าที่มีสมบัติแบบโพลาริเซชันแบบอุดมคติ สมบัติของผิวสัมผัสสารกึ่งตัวนำและสารละลาย ปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนไอออน ปฏิกิริยาไฮโดรเจน เซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่ยุคใหม่

A review of basic electrochemistry. Metal and semiconductor electrodes. Electrolyte solution. Electrochemical potential and surface tension. The metal-solution interface properties. Adsorption on metal electrodes. Ideal polarizable electrodes. Semiconductor-electrolyte interface properties. Electron-transfer reactions. Ion-transfer reactions. Hydrogen reaction. Modern fuel cells and batteries.

01213459\*      การวิเคราะห์ชิ้นประกอบอันทะสำหรับวิศวกรวัสดุ      3(3-0-6)

Finite element analysis for materials engineers

ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้นของระบบสปริง ชิ้นประกอบของคาน ชิ้นประกอบอันทะของปัญหาแบบสองมิติ โมเดลการวิเคราะห์ชิ้นประกอบอันทะ และเทคนิคเชิงตัวเลข ทฤษฎีของแผ่น ชิ้นประกอบของแผ่น ชิ้นประกอบของแข็งของแบบสามมิติ การสั่นของโครงสร้าง การวิเคราะห์เชิงความร้อนของวัสดุ

Numerical methods for spring systems. Beam element. Finite element for two dimensional problems. Finite element modeling and numerical techniques. Plate theory. Plate elements. Three-dimensional solid element. Structural vibration. Thermal analysis of materials.

---

\*รายวิชาเปิดใหม่

01213461 โลหกรรมของการเชื่อมและการทดสอบแบบไม่ทำลาย 3(3-0-6)  
(Welding Metallurgy and Non-destructive Testing)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

การเชื่อมต่อโลหะ การบัดกรี การแล่นประสานและการเชื่อม สมบัติการเปียกผิวของการบัดกรีและการแล่นประสานของโลหะ ความแข็งแรงของรอยต่อ โลหะวิทยาของกระบวนการเชื่อมต่อ ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสม การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องจากปรากฏการณ์โลหการ โครงสร้างจุลภาคของโลหะเชื่อม การป้องกันและการแก้ไขความเค้นตกค้างและการบิดงอ การให้ความร้อนก่อนและหลังการเชื่อม การทดสอบรอยเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลาย

Metal joining. Soldering. Brazing and welding. Wetting properties of soldering and brazing metal. Strength of joints. Welding metallurgy. Weldability of metals and alloys. Analysis of problems due to metallurgical phenomena. Microstructure of welded metal. Prevention and correction of residual stress and distortion. Pre- and post- treatment. Destructive and non-destructive testing of welded metal.

01213462 การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Polymeric Materials Characterization)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ทางความร้อน การวิเคราะห์สัณฐานวิทยา

Polymer molecular weight determination. Spectroscopic techniques. Thermal analysis. Morphology analysis.

01213463 การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและพื้นผิวด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)

(Instrumental Analysis of Diffraction and Surface)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213311

สมบัติของรังสีเอ็กซ์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของของแข็งและความเข้มของรังสีเอ็กซ์ที่เลี้ยวเบน แลตทิซส่วนกลับ การระบุชนิดโครงสร้างผลึก การวัดขนาดผลึก องค์ประกอบของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน อันตรกิริยาระหว่างลำอิเล็กตรอนและของแข็ง การเกิดภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การเตรียม ตัวอย่าง การออกแบบการทดลอง

Properties of x-rays. Correlation between solid structures and intensities of diffracted x-ray beams. Reciprocal lattice. Crystal structure determination. Crystallite size measurement. Electron microscope components. Interaction between electron beam and solid. Image formation. Chemical analysis. Sample preparation. Experimental design.

01213464 จุลทรรศน์ศาสตร์สำหรับวัสดุนาโน 3(3-0-6)

(Microscopy for Nanomaterials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213311

โครงสร้างผลึกนาโนและการวิเคราะห์ การวิเคราะห์พื้นผิวของโครงสร้างนาโนด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบ โพรบกราด และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

Nanocrystal structure and analysis. Surface analysis of nanostructure by scanning probe microscope and transmission electron microscope.

01213465\*\* โลหะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน 3(3-0-6)

(Metals for Automotive and Aerospace Industries)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213421

ประเภทและการใช้งานของเหล็กกล้า เหล็กกล้าความแข็งแรงสูง เหล็กหล่อ และ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน สมบัติเชิงกลและการทดสอบสมบัติทางกลของโลหะและชิ้นส่วน ยานยนต์และอากาศยาน

Classification and applications of steels, high strength steels, cast irons and non-ferrous metals for automotive and aerospace industries. Mechanical properties and testing of metals and automotive and aerospace components.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



01213471      การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมวัสดุ      3(3-0-6)  
(Energy Management in Materials Industries)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213217

เทอร์โมไดนามิกของกระบวนการผลิตวัสดุ การคำนวณการใช้พลังงาน การวิเคราะห์ต้นทุนพลังงาน การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตโลหะ การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตเซรามิก การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตพอลิเมอร์ การเก็บเกี่ยวพลังงานความร้อนเหลือทิ้ง การออกแบบกระบวนการเพื่อลดการใช้พลังงาน กรณีศึกษา

Thermodynamics of materials processes. Energy consumption calculation. Energy cost analysis. Energy consumption in metal production. Energy consumption in ceramics production. Energy consumption in polymer production. Heat waste energy harvesting. Process design for energy minimization. Case studies.

01213472      แบบจำลองคอมพิวเตอร์ของวัสดุ      3(3-0-6)  
(Computer Modeling of Materials)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณเบื้องต้น หลักเบื้องต้นของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การวิเคราะห์ความเค้นความเครียดด้วยคอมพิวเตอร์ การจำลองแบบมัลติฟิสิกส์ แบบจำลองสนามเฟส การจำลองทางพลวัตของโมเลกุล การจำลองทางควอนตัม โครงข่ายประสาทเทียม

Introduction to materials modeling. Basics in computer-aided design programs. Stress/strain analysis using computers. Multiphysics simulations. Phase-field modeling. Molecular dynamics simulations. Quantum simulations. Artificial neural network.

01213473      การจัดการเทคโนโลยีนวัตกรรมวัสดุ      3(3-0-6)  
(Innovative Materials Technology Management)

นวัตกรรมและการพัฒนาทางเทคโนโลยีวัสดุ การคิดเชิงนวัตกรรม การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การกำหนดคุณค่าและกลยุทธ์ในการแข่งขัน การวางแผนและการจัดการเชิงกลยุทธ์ โมเดลทางธุรกิจและองค์กร การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา การเปลี่ยนถ่ายเทคโนโลยี การเสวนาและกรณีศึกษาทางอุตสาหกรรม

Materials technological innovation and development. Innovative thinking. New product development. Value configuration and competitive strategies. Strategic planning and management. Corporate and business model. Intellectual properties management. Technology transfer. Industrial forum and case studies.



01213474 เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาสำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6)  
(Economics and Cost Estimation for Materials Engineers)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

การแปลข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ การรายงานการลงทุนและการแทรกแซงโดยรัฐบาลต่อโอกาสทางธุรกิจด้านการผลิตพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุประกอบ พารามิเตอร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบัญชี การเงินต่อการออกแบบกระบวนการผลิตวัสดุ ตลาดแลกเปลี่ยนโลหะ ต้นไม้การตัดสินใจสำหรับการประเมินและการเลือกโครงการในอุตสาหกรรมวัสดุ

Interpretation of economic data, investment reports, and government intervention to business opportunity in production of polymer, ceramic, metal and composite. Economics and financial accounting parameters in material processing design. Exchange market of metals. Decision trees for valuation and selection in materials industries project.

01213475 การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับอุตสาหกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
(Facility Design for Materials Industry)

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยแผนภูมิการผลิตและแผนภูมิการไหล การเลือกทำเลที่ตั้ง การวิเคราะห์การออกแบบโรงงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนสิ่งอำนวยความสะดวก การเคลื่อนย้ายวัสดุ ธรรมชาติของปัญหาการวางผังโรงงานในอุตสาหกรรมวัสดุ

Product analysis. Process analysis by process diagram and flow diagram. Plant location selection. Plant design analysis. Plant layout. Facilities planning. Material handling. Nature of plant layout problem in materials industry.

01213490 สหกิจศึกษา 7  
(Co-operative Education)

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราว เพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

On the job training as a temporary employee in order to get experience from the assignment.

01213496	<p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ (Selected Topics in Materials Engineering)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in materials engineering at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	1-3
01213497	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาตรี</p> <p>Presentation and discussion on current interesting topics in materials engineering at the bachelor's degree level.</p>	1
01213498	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมวัสดุ ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in materials engineering at the bachelor's degree level and compile into written reports.</p>	1-3
01213499	<p>โครงการวิศวกรรมวัสดุ (Materials Engineering Project)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213395</p> <p>โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของวิศวกรรมวัสดุ</p> <p>Project of practical interest in various fields of materials engineering.</p>	3(0-9-5)

## รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาบริการ

01213201\* วัสดุและกระบวนการผลิต 3(3-0-6)

(Materials and manufacturing processes)

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการ และสมรรถนะของวัสดุวิศวกรรม แผนภาพ สมดุล เฟส และการตีความ โครงสร้างจุลภาคและมหภาคที่สัมพันธ์กับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ การกัดกร่อนและการเชื่อมของวัสดุ พื้นฐานของกระบวนการผลิต การหล่อ การขึ้นรูป การเชื่อม ผงโลหะวิทยา การขึ้นรูปโลหะด้วยวิธีร้อนและเย็น การตัดเฉือนและการทำผิวเรียบ การวัดและการตรวจสอบ

Relationships between structures, properties, processes and performances of engineering materials. Phase equilibrium diagrams and their interpretation. Micro and macrostructures related to properties of engineering materials. Material properties testing and analysis. Corrosion and degradation of materials. Fundamental of Manufacturing processes: foundry, forming, welding, powder metallurgy, hot and cold forming, machining and surface finishing. Measurement and inspection.

## รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม 1(0-3-2)

(Computers and Programming)

โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธี การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาระดับสูง การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

Basic structure of modern computer systems; data representation in computer; Algorithmic problem solving; program design and development methodology; introductory programming using a high-level programming language; programming practice in computer laboratory.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่



- 01205201 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Electrical Engineering)  
การวิเคราะห์วงจรกระแสตรงและกระแสสลับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการใช้งานมอเตอร์และการใช้งานหม้อแปลง ระบบไฟฟ้าสามเฟส ระบบส่งกำลัง เครื่องมือทางไฟฟ้า  
Direct current and alternating current circuit analysis. Generators and their uses. Motors and their uses. Transformers. Three-phase systems. Power transmission system. Electrical instruments.
- 01205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I 1(0-3-2)  
(Electrical Engineering Laboratory I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205201  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น  
Laboratory experiments on topics covered in introduction to Electrical Engineering
- 01206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
(Applied Probability and Statistics for Engineers)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168  
ความน่าจะเป็น ค่าคาดหวังและการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ใช้กันทั่วไป การแจกแจงจากการสุ่มตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติสำหรับปัญหา การสุ่มตัวอย่างหนึ่งและสองชุด การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประยุกต์สถิติกับระบบอุตสาหกรรม  
Probability, expected value and common probability distributions, sampling distributions, statistical inference for one-and-two sample problems, regression analysis, analysis of variance and their applications to industrial systems.
- 01206223 การออกแบบแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
(Introduction to Experimental Design for Engineers)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01206221  
การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ การทดลองแฟกทอเรียล การทดลองแฟกทอเรียลบางส่วน  
Design of experiment, analysis of variance, multiple linear regression analysis, factorial experiment, fractional factorial experiment.

01206251 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)  
(Engineering Economy)

การวิเคราะห์ผลเชิงเศรษฐศาสตร์ของการตัดสินใจทางวิศวกรรมภายใต้ความแน่นอนและ ความไม่แน่นอน วิธีการวัดค่าเทียบเท่าโดยการวิเคราะห์การลงทุนรวมและการวิเคราะห์การลงทุนเพิ่ม การประยุกต์การวิเคราะห์ทดแทน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและการวิเคราะห์โครงการของภาครัฐบาล รวมทั้งผลของภาษีเงินได้

Analysis of economic aspects for engineering decisions under certainty and uncertainty, methods of measurement of equivalent value based on total investment analysis and incremental investment analysis, applications of replacement analysis, break-even analysis and government project analysis including effects of income taxes.

01206272 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Safety)

กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรม การป้องกันอุบัติเหตุ ความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตเพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพการผลิต การวิเคราะห์ความเสี่ยง หลักการควบคุมสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัย จิตวิทยาอุตสาหกรรมและเทคนิคการปฐมพยาบาล

Industrial safety laws, accident prevention techniques, relationships of safety designs to production efficiency, risk analysis, principles of industrial environmental control, safety management system and industrial psychology and first aid techniques.

01206322 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6)  
(Quality Control)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01206221

แนวความคิดทางคุณภาพวิวัฒนาการของวิธีการควบคุมคุณภาพ การวางแผนและควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพทางสถิติ แผนภูมิควบคุม สมรรถภาพของกระบวนการ การตรวจสอบทางคุณภาพ การชักตัวอย่าง และเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงคุณภาพวิศวกรรมความไวใจได้ในการผลิตและมาตรฐานคุณภาพที่เกี่ยวข้อง

Quality concepts, evolution of quality control methods, quality planning and control in production process, statistical quality control, control charts, process capability, quality inspection, sampling, and quality improvement tools, reliability engineering in manufacturing, and related quality standards.

- 01206371      วิศวกรรมการซ่อมบำรุง      3(3-0-6)  
(Maintenance Engineering)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01206221
- แนวความคิดในการซ่อมบำรุงสถิติการชำรุดขัดข้องและการวิเคราะห์สาเหตุระบบซ่อมบำรุงป้องกัน การวางแผนและควบคุมกิจกรรมซ่อมบำรุง การควบคุมอะไหล่ ทรัพยากรบุคคลในงานซ่อมบำรุง การวัดผลงานซ่อมบำรุงและการประเมินระบบเพื่อการปรับปรุง
- Maintenance concepts, failure statistics and causes analysis, preventive maintenance system, planning and control of maintenance activities, spare parts controls, human resources for maintenance works, maintenance performance measurement and system appraisal for improvement.
- 01208111      การเขียนแบบวิศวกรรม      3(2-3-6)  
(Engineering Drawing)
- เทคนิคการเขียนตัวอักษรและตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด วิงช่วย การหาแผ่นคลี่ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบแสดงรายละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเบื้องต้น
- Lettering techniques; applied geometry drawing; orthographic drawing; pictorial drawing; dimensioning and tolerancing; sectional view drawing; auxiliary views; development; sketching techniques; detail and assembly drawings; introduction to computer-aided drawing.
- 01208221      หลักการพื้นฐานทางกลศาสตร์วิศวกรรม      3(3-0-6)  
(Basic Principles of Engineering Mechanics)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417167
- การวิเคราะห์แรง สมดุล ความเสียดทานแห้ง การปรับสมการสมดุลกับโครงกรอบและเครื่องจักรกล กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาค และวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน หลักของงานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม
- Analysis of forces, equilibrium, dry friction, adaptation of equilibrium equations to frames and machines and machines, introduction to fluid mechanics, kinematics of particles and rigid bodies in plane, Newton's laws, principles of work and energy, impulse and momentum.



- 01208281 การฝึกงานโรงงาน 1(0-3-2)  
(Workshop Practice)  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดขนาดชิ้นงาน งานเครื่องมือกล งานปรับแต่งชิ้นงานโลหะแผ่น การเชื่อมก๊าซ  
และไฟฟ้า เครื่องจักรซีเอ็นซีและความปลอดภัยในโรงงาน  
Practice in work-piece measuring, machine tools, bench works, sheet metal works, gas  
and electric welding, and CNC machines; safety in workshop.
- 01208381 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I 1(0-3-2)  
(Mechanical Engineering Laboratory I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01208221  
งานทดลองในด้านกลศาสตร์ของเครื่องจักรกล การควบคุมอัตโนมัติ วัสดุวิศวกรรม อุณหพลศาสตร์และ  
เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน  
Experimental works in the areas of mechanics of machinery, automatic control,  
engineering materials, thermodynamics and internal combustion engines.
- 01403114 ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป 1(0-3-2)  
(Laboratory in Fundamentals of General Chemistry)  
ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป  
Laboratory work for 01403117 Fundamentals of General Chemistry.
- 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป 3(3-0-6)  
(Fundamentals of General Chemistry)  
โครงสร้างอะตอม ตารางพีริออดิกและสมบัติตามตารางพีริออดิก พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส  
ของเหลว ของแข็ง สารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน  
ธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โลหะแทรนซิชัน  
Atomic structure, periodic table and periodic properties, chemical bonds, stoichiometry,  
gases, liquids, solids, solutions, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic  
equilibria, representative elements, metals, nonmetals and metalloids, transition metals.

- 01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics I)  
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์และการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์และการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ลำดับและอนุกรม การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์  
 Limits and continuity of functions, derivatives and applications, differentials, integration and applications, polar coordinates , improper integrals, sequences and series, mathematical induction.
- 01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics II)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417167  
 เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร แคลคูลัสของ ฟังก์ชันค่า เวกเตอร์  
 Vectors and solid analytic geometry, calculus of multivariables functions, calculus of vectorvalued functions.
- 01417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics III)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168  
 สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ผลการแปลง ลาปลาซและผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น  
 First order linear differential equations, linear differential equations with constant coefficients, Laplace transforms and inverse transforms, power series solutions, system of linear differential equations.
- 01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)  
(General Physics I)  
 กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์  
 Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics

- 01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)  
 (General Physics II)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111  
 ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และนิวเคลียร์ฟิสิกส์  
 Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.
- 01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)  
 (Laboratory in Physics I)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I หรือ ฟิสิกส์พื้นฐาน I  
 Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.
- 01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II 1(0-3-2)  
 (Laboratory in Physics II)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118  
 หรือพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II  
 Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.



## แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

## ระดับปริญญาตรี

## ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213218 3(3-0-6)  
ชื่อวิชาภาษาไทย กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ  
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Manufacturing Processes for Materials Engineers
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้
  - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
  - ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
    - ( ✓ ) วิชาเฉพาะบังคับ
    - ( ) วิชาเฉพาะเลือก
  - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
  - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212 หลักมูลของวัสดุอนินทรีย์ (Fundamental of Inorganic Materials)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

## 6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

กระบวนการผลิตวัสดุเป็นหนึ่งในหัวใจสำคัญของวิศวกรรมวัสดุซึ่งส่งผลต่อโครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ วิศวกรวัสดุจึงต้องมีความเข้าใจในพื้นฐานและปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการผลิตสำคัญในปัจจุบัน เพื่อสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในการผลิตและต่อยอดเรียนรู้กระบวนการผลิตในอนาคตต่อไป จึงมีการเพิ่มเนื้อหาในการปรับปรุงรายวิชาให้ครอบคลุมกระบวนการผลิตปัจจุบันของวัสดุกลุ่มหลักมากขึ้น เช่น กระบวนการทางความร้อน (Heat treatment) ในโลหะ กระบวนการอัด (Pressing) การเตรียมผง (Powder preparation) และการเคลือบผิว (Glazing) ในเซรามิก การขึ้นรูปเทอร์โมฟอร์ม (Thermoforming) ในพอลิเมอร์ เป็นต้น นอกจากนี้ได้ตัดเนื้อหาด้านการวิเคราะห์ต้นทุน (Cost analysis) ออกเพื่อให้มุ่งเน้นสาระในกระบวนการผลิตมากขึ้น และไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาการวิเคราะห์ต้นทุนในรายวิชา 01213412 การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ

## 6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายกระบวนการผลิตของวัสดุกลุ่มหลักได้ครอบคลุมตามกระบวนการที่มีใช้ในปัจจุบัน

## 7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213311 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6) Manufacturing Processes for Materials Engineers</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213211 และ 01213212 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description) กระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปโลหะ การหล่อโลหะ กระบวนการตัดแต่งและการเชื่อมต่อการเตรียมผิวและเคลือบ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การฉีดยา การรีด และการอัดขึ้นรูป กระบวนการขึ้นรูป เซรามิก การผสม การหล่อ การอบซินเตอร์ การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต กรณีศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีและแก้ปัญหาการผลิตทางอุตสาหกรรม</p> <p>Manufacturing processes. Metal forming processes: foundry, machining and joining processes, surface treatment and coating. Polymer forming processes: injection, extrusion and compression moulding. Ceramic forming processes: mixing, casting, sintering. Cost analysis. Case study of technology development and problem solving in industrial manufacturing processes.</p>	<p>01213218 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6) Manufacturing Processes for Materials Engineers</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description) กระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปโลหะ การหล่อ การขึ้นรูป การตัดแต่ง การเชื่อมต่อ กรรมวิธีทางความร้อนและกรรมวิธีบำบัดผิว กระบวนการขึ้นรูปเซรามิก การเตรียมผง การหล่อ การอัด การอบซินเตอร์ การเคลือบ และการขึ้นรูปแก้ว กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การฉีดยา การรีด การอัดขึ้นรูป และการเทอร์โมฟอร์ม กรณีศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีและแก้ปัญหาการผลิตทางอุตสาหกรรม</p> <p>Manufacturing processes. Metal forming processes: foundry, forming, machining, joining, heat treatment, and surface treatment. Ceramic forming processes: powder preparation, casting, pressing, sintering, glazing and glass forming. Polymer forming processes: injection, extrusion, compression moulding and thermoforming. Case study of technology development and problem solving in industrial manufacturing processes.</p>	<p>- เปลี่ยนรหัสวิชา</p> <p>- ปรับปรุงรายวิชาที่เรียนมาก่อน</p> <p>- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา</p>

## 8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

## 9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา  
ระดับปริญญาตรี  
ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213219 1(0-3-2)  
ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ  
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Materials Processing Laboratory
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้
  - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
  - ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
    - ( ✓ ) วิชาเฉพาะบังคับ
    - ( ) วิชาเฉพาะเลือก
  - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
  - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213218 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ (Processes for Materials Engineers)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01213218 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ (Processes for Materials Engineers)
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ความต้องการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม โดยอาศัยความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุในประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้นและกำลังทวีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยต้องแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านที่กำลังพัฒนาขึ้นมาทัดเทียม และตอบโจทย์โอกาสในการเติบโตทางอุตสาหกรรมที่กำลังเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ รายวิชากระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุจึงมีความสำคัญสำหรับวิศวกรวัสดุ และวิชาปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ เป็นรายวิชาปฏิบัติการที่สอดคล้องกับความรู้ในรายวิชาบรรยายด้านกระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และทักษะด้านกระบวนการผลิตให้กับนิสิต ผ่านการปฏิบัติการจริง

การออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-Aided Design , CAD) เป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์และถือเป็นทักษะพื้นฐานสำคัญสำหรับวิศวกรวัสดุ ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (3D printing technology) เพื่อการผลิตต้นแบบอย่างรวดเร็วเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิต จึงมีการเพิ่มเนื้อหาปฏิบัติการเหล่านี้ในการปรับปรุงรายวิชา



## 6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายเทคนิคและกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ด้านโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ ได้อย่างถูกต้อง

6.2.2 นิสิตสามารถออกแบบ วางแผน การปฏิบัติงานด้านกระบวนการผลิต การเตรียมวัตถุดิบ ที่สอดคล้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมตามการใช้งานจริง ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล เช่น การลดปริมาณของเสียที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

6.2.3 นิสิตสามารถใช้เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิตต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยคำนึงถึงข้อควรระวังในการใช้งาน รวมทั้งการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องมือ

6.2.4 นิสิตสามารถอธิบายคำหามิ ข้อบกพร่อง ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ที่มาจากกระบวนการผลิตได้

6.2.5 นิสิตสามารถออกแบบและเขียนแบบผลิตภัณฑ์ โดยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

6.2.6 นิสิตสามารถผลิตชิ้นงานต้นแบบ ด้วยกระบวนการพิมพ์สามมิติได้

## 7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01213312 ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ 1(0-3-2) Materials Processing Laboratory วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213311 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการเกี่ยวกับการแปรรูปวัสดุสำหรับโลหะ เซรามิกและพอลิเมอร์ คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การขึ้นรูปต้นแบบเร็ว Laboratory on materials processing for metal, ceramic, and polymer. Computer-aided design. Rapid prototyping.	01213219 ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ 1(0-3-2) Materials Processing Laboratory วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213218 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01213218 คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการเกี่ยวกับการแปรรูปวัสดุสำหรับโลหะ เซรามิกและพอลิเมอร์ การออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การขึ้นรูปต้นแบบเร็ว เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติ Laboratory on materials processing for metals, ceramics, and polymers. Computer-aided design. Rapid prototyping. 3D printing technology.	- เปลี่ยนรหัสวิชา  - ปรับปรุงรายวิชาที่เรียนมาก่อน  - ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

## 8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

## 9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา  
ระดับปริญญาตรี  
ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213313 4(4-0-8)  
ชื่อวิชาภาษาไทย จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์การถ่ายโอนของวัสดุ  
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Kinetics and Transport Phenomena in Materials Engineering
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้
  - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
  - ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
    - ( ✓ ) วิชาเฉพาะบังคับ
    - ( ) วิชาเฉพาะเลือก
  - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
  - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213217 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics of Materials)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

การผลิตวัสดุในระบบอุตสาหกรรมมีความจำเป็นที่วิศวกรต้องสามารถกำหนดและทราบขั้นตอนกระบวนการและอัตราในการผลิตที่เหมาะสม การศึกษาการเปลี่ยนสภาพทางจลนพลศาสตร์ การถ่ายโอนทางความร้อนและมวลสารของวัสดุ จึงเป็นการศึกษาเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตวัสดุได้

การวิเคราะห์ทางความร้อนของชิ้นส่วนอุปกรณ์ในปัจจุบัน มีการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำหรับงานวิศวกรรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided engineering, CAE) ประกอบการวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนอย่างแพร่หลายในเชิงอุตสาหกรรม เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ แบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า ที่ให้ความสำคัญกับการระบายความร้อนจากชิ้นงาน เพื่อยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ รวมไปถึงการวิเคราะห์ความเค้นเชิงความร้อนที่สามารถเกิดขึ้นได้จากการถ่ายเทความร้อนไม่สม่ำเสมอในวัสดุ ซึ่งสามารถนำเอา CAE เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมได้ ในการปรับปรุงเพิ่มเติมเนื้อหาดังกล่าว ในรายวิชานี้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถวิเคราะห์หาอัตราการเกิดปฏิกิริยา ค่าพลังงานก่อกัมมันต์ต่างๆ และค่าคงที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาได้

6.2.2 นิสิตสามารถเลือกใช้กระบวนการศึกษาและทดสอบการเกิดปฏิกิริยาและการเกิดโครงสร้างของวัสดุได้

6.2.3 นิสิตสามารถปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อควบคุมการแพร่และการเกิดโครงสร้างจุลภาคของวัสดุได้ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านจลนพลศาสตร์

6.2.4 นิสิตสามารถควบคุมปัจจัยด้านการถ่ายเทความร้อนและถ่ายเทมวล ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตและการเกิดปฏิกิริยาของวัสดุได้



6.2.5 นิสิตวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนในวัสดุและชิ้นส่วนอุปกรณ์ เพื่อทราบถึง temperature profile หรือ temperature gradient ภายในชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆได้ โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม CAE ช่วยในการวิเคราะห์

6.2.6 นิสิตวิเคราะห์ความเค้นที่เกิดจากความแตกต่างทางความร้อน (thermal stress) เพื่อประเมินความเสี่ยงหรือความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในวัสดุและอุปกรณ์ได้ โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม CAE ช่วยในการวิเคราะห์

## 7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213313 จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์ 4(4-0-8) การถ่ายโอนของวัสดุ Kinetics and Transport Phenomena in Materials Engineering</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213217</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</p> <p>ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและการแปรรูปแร่ ทฤษฎีการปะทะ พลังงานก่อกัมมันต์ การไหลของของไหลในการแปรรูปวัสดุ การถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน การถ่ายโอนมวล การแพร่มวล การพามวล การเกิดนิวเคลียสและการขยายตัว การแข็งตัว</p> <p>Kinetic theories applied to materials engineering and mineral processing. Collision theory. Activation energy. Fluid flow in material processing. Heat transfer: heat conduction, heat convection and heat radiation. Mass transfer: mass diffusion, mass convection. Nucleation and growth. Solidification.</p>	<p>01213313 จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์ 4(4-0-8) การถ่ายโอนของวัสดุ Kinetics and Transport Phenomena in Materials Engineering</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213217</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</p> <p>ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและการแปรรูปแร่ ทฤษฎีการปะทะ พลังงานก่อกัมมันต์ การไหลของของไหลในการแปรรูปวัสดุ การถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน การวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนโดยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การวิเคราะห์ความเค้นเนื่องจากความร้อนโดยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การถ่ายโอนมวล การแพร่มวล การพามวล การเกิดนิวเคลียสและการขยายตัว การแข็งตัว</p> <p>Kinetic theories applied to materials engineering and mineral processing. Collision theory. Activation energy. Fluid flow in material processing. Heat transfer: heat conduction, heat convection and heat radiation. Thermal analysis by computer-aided engineering. Thermal stress analysis by computer-aided engineering. Mass transfer: mass diffusion, mass convection. Nucleation and growth. Solidification.</p>	<p>- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา</p>

## 8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

## 9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3



## แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

## ระดับปริญญาตรี

## ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213411 3(3-0-6)  
ชื่อวิชาภาษาไทย การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรม  
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Materials Selection and Engineering Design
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาการระดับปริญญาตรี ดังนี้
  - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
  - ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
    - ( ✓ ) วิชาเฉพาะบังคับ
    - ( ) วิชาเฉพาะเลือก
  - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
  - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213216 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ (Mechanical Behavior of Materials)  
01213218 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ  
(Manufacturing Processes for Materials Engineers)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

## 6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ปัจจุบันแนวทางหนึ่งในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในระดับนานาชาติของประเทศ คือการสร้างนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนธุรกิจขนาดไมโครและ SMEs นอกจากนี้การเพิ่มผลิตผล (Productivity) ของอุตสาหกรรมการผลิตในทุกภาคส่วนจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัลเข้ามาช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม วัสดุและการผลิตถือเป็นแก่นสำคัญหนึ่งในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรม รวมไปถึงการผลิต ดังนั้น การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรมจึงมีความสำคัญต่อวิศวกรวัสดุ ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงนวัตกรรม รวมไปถึงเนื้อหาด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรม และการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ประกอบการคัดเลือกวัสดุ และออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อให้มีขีดความสามารถที่ความเข้าใจถึงเทคโนโลยีและวิทยาการทางนวัตกรรมและคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้จริง ทั้งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมและอุตสาหกรรมการผลิต

ในการปรับปรุงหลักสูตรรอบนี้ ได้มีการปูพื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided design, CAD) และงานวิศวกรรมใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided engineering, CAE) ในรายวิชาเฉพาะบังคับในปีการศึกษาที่ 2 และ 3 ดังนั้น จึงปรับปรุงรายวิชานี้ เพื่อให้เนื้อหาวิชามีความสอดคล้องกับวิชาในหลักสูตร และให้เนื้อหาวิชามีความทันสมัย เหมาะสมต่อวิวัฒนาการทางอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ที่มีการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมอย่างแพร่หลาย กลายเป็นทักษะพื้นฐานที่วิศวกรในศตวรรษที่ 21 พึงมี จึงมีการปรับปรุงเพิ่มเติมเนื้อหาด้านการบูรณาการศาสตร์การคัดเลือกวัสดุร่วมกับการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม

## 6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถแปลโจทย์การใช้งานของผลิตภัณฑ์ เพื่อบ่งชี้ เงื่อนไข เป้าหมาย และตัวแปรอิสระ สำหรับการคัดเลือกวัสดุ และวิเคราะห์หาดัชนีสมบัติวัสดุที่เหมาะสมต่อการใช้งานของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

6.2.2 นิสิตสามารถเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม สำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ให้ตอบโจทย์การใช้งาน เงื่อนไข และเป้าหมาย โดยสามารถการประยุกต์ใช้ดัชนีสมบัติวัสดุที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม

6.2.3 นิสิตสามารถวิเคราะห์และจำลองสถานะการใช้วัสดุที่เลือกขึ้นต้น ในการทำงานกับผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบโดยการประยุกต์ใช้ CAD และ CAE ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์เพื่อให้ได้รายละเอียดของต้นแบบและวัสดุที่เลือกใช้

6.2.4 นิสิตสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์ โดยคำนึงถึงจุดเด่น และจุดด้อยของวัสดุแต่ละชนิด และออกแบบโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ เพื่อเสริมจุดเด่นและป้องกันจุดด้อยได้ตามเกณฑ์กำหนดของผลิตภัณฑ์และการใช้งาน

6.2.5 นิสิตสามารถเลือกรูปร่างที่เหมาะสม เพื่อเสริมประสิทธิภาพการรับแรงางกลของวัสดุและผลิตภัณฑ์

6.2.6 นิสิตสามารถเลือกใช้กระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับ วัสดุ รูปร่าง และปริมาณการผลิต ของผลิตภัณฑ์

## 7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213411 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทาง 3(3-0-6) วิศวกรรม Materials Selection and Engineering Design</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213216 และ 01213218 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</b> บทบาทของวัสดุในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรม วัสดุและสมบัติ การออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ แผนภูมิวัสดุ ดัชนีวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและกรณีศึกษา การคัดเลือกวัสดุในกรณีหลายเงื่อนไขและวัตถุประสงค์ การคัดเลือกวัสดุและรูปร่าง การบูรณาการหลักการคัดเลือกวัสดุร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การคัดเลือกกระบวนการ การคัดเลือกวัสดุไฮบริด การคัดเลือกวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา</p> <p>Materials roles in innovative product design and development, Materials and properties, Computer-aided engineering design and analysis, Materials chart, Materials index, Materials selection and case studies. Materials selection with multiple constraints and objectives. Materials and shape selection. Process selection. Hybrid materials selection. Eco-material selection. Case studies.</p>	<p>01213411 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทาง 3(3-0-6) วิศวกรรม Materials Selection and Engineering Design</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213216 และ 01213218 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</b> บทบาทของวัสดุในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรม วัสดุและสมบัติ แผนภูมิวัสดุ ดัชนีวัสดุ การคัดเลือกวัสดุ การคัดเลือกวัสดุในกรณีหลายเงื่อนไขและวัตถุประสงค์ การคัดเลือกวัสดุและรูปร่าง การบูรณาการหลักการคัดเลือกวัสดุร่วมกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การคัดเลือกกระบวนการ หลายเงื่อนไขสำคัญในการออกแบบและเลือกวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และพลาสติก การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และพลาสติก กรณีศึกษา</p> <p>Materials roles in innovative product design and development, materials and properties, materials chart, Materials index, materials selection. Materials selection with multiple constraints and objectives. Materials and shape selection. Integration of materials selection, computer-aided design, and computer-aided engineering. Process selection. Design criteria and materials selection for polymeric products. Computer-aided design and manufacturing for polymeric products. Case studies.</p>	<p>- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา</p>

## 8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

## 9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3



## แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

## ระดับปริญญาตรี

## ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213423 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Forming and Casting of Metals

2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

( ) วิชาเฉพาะบังคับ

(✓) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213218 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ

(Manufacturing Processes for Materials Engineers)

4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี

5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564

6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานจากวิชากระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุมาก่อน ทำให้สามารถสอนเนื้อหาในเชิงลึกของการขึ้นรูปและการหล่อโลหะได้มากยิ่งขึ้น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการขึ้นรูปและการหล่อโลหะ กับโครงสร้างและสมบัติ สามารถอธิบายถึงอิทธิพลของตัวแปรต่างในกระบวนการขึ้นรูปและการหล่อโลหะที่มีต่อโครงสร้างและสมบัติของโลหะ สามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปและการหล่อโลหะได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213423 การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ 3(3-0-6) Forming and Casting of Metals วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213211</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ทฤษฎีและการพัฒนาสมัยใหม่ของกระบวนการหล่อโลหะ วิธีมาตรฐานและวิธีใหม่ การออกแบบระบบการไหลและรูล้น การออกแบบกระสวย การตกแต่งสำเร็จและการตรวจสอบงานหล่อ แหล่งและการกำจัดข้อบกพร่องของการออกแบบ ทฤษฎีและปฏิบัติการของการรีด การตีขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การลากขึ้นรูป แหล่งและการกำจัดข้อบกพร่อง</p> <p>Theory and modern development of foundry processes. Standard and new methods. Gating system design. Pattern design. Finishing and inspection of casting. Source and elimination of design limitation. Theory and practice of rolling, forging, extrusion, drawing. Source and elimination of defects.</p>	<p>01213423 การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ 3(3-0-6) Forming and Casting of Metals วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213218</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง</p>	<p>- ปรับปรุงรายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน</p>

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

## แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

## ระดับปริญญาตรี

## ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213434 3(3-0-6)  
ชื่อวิชาภาษาไทย นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม  
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Innovative Catalysts for Industry
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาการระดับปริญญาตรี ดังนี้
  - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
  - ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
    - ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
    - ( ✓ ) วิชาเฉพาะเลือก
  - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
  - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212 หลักมูลของวัสดุอนินทรีย์ (Fundamental of Inorganic Materials)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

## 6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานจากวิชาหลักมูลของวัสดุอนินทรีย์มาก่อน ทำให้สามารถเข้าใจเนื้อหาเชิงลึกของนวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรมได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับวัสดุอนินทรีย์ ได้แก่ เซรามิก โลหะ และคอมพอสิต มีความเข้าใจทฤษฎีและสมบัติพื้นฐานของวัสดุอนินทรีย์มากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตสามารถประยุกต์องค์ความรู้พื้นฐานกับการ อธิบายรายละเอียดหลักการวิเคราะห์ หลักการตรวจสอบสมบัติวัสดุอนินทรีย์ได้ด้วยอุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์อย่างถูกต้องและเหมาะสม และเพื่อให้บัณฑิตได้เข้าใจปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ หลักการวิเคราะห์และหลักการสกัดตัวเร่งปฏิกิริยาสำคัญที่จำเป็นต่อกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

การปรับปรุงรายวิชาในนวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรมเป็นไปเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนากระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมปัจจุบันที่กระบวนการผลิตได้ถูกพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น สามารถลดต้นทุนและลดเวลาตามขั้นตอนของการผลิตได้ด้วยการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้ผลิตผลทางอุตสาหกรรมเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ใช้พลังงานน้อยลงในขั้นตอนการผลิตจริง

## 6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตอธิบายความหมายและที่มาของคำว่าตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิกและทราบแหล่งที่มาของวัตถุดิบ เข้าใจกระบวนการผลิตและการสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิก

6.2.2 นิสิตอธิบายความสำคัญและกลไกการเกิดปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิกกับการนำไปใช้งานในอุตสาหกรรม และทราบถึงชนิด คุณสมบัติและสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิกชนิดต่างๆ

6.2.3 นิสิตสามารถใช้องค์ความรู้ด้านตัวเร่งปฏิกิริยาเซรามิกสำหรับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องระดับสูงขึ้น



7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213434 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับ อุตสาหกรรม Innovative Catalysts for Industry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213211 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</b> การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม ประเภทของ ตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา ทฤษฎีและการทำงานของตัวเร่งปฏิกิริยา ชนิดและสมบัติของ สารตัวดูดซับสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เครื่องมือในการวิเคราะห์โครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและสมบัติ ของตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี</p> <p>Using of catalysts in industries. Types of catalysts. Preparation and synthesis of catalysts. Theory and function of catalysts. Types and properties of absorbents for petroleum and petrochemical industries. Instruments for structural characterization. Characteristics and properties of catalysts. Applications of catalysts for petroleum and petrochemical industries.</p>	<p>01213434 นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับ อุตสาหกรรม Innovative Catalysts for Industry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</b> ไม่เปลี่ยนแปลง</p>	<p>- ปรับปรุง รายวิชาที่เรียน มาก่อน</p>

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

## แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

## ระดับปริญญาตรี

## ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213436 3(3-0-6)  
ชื่อวิชาภาษาไทย เซรามิกตัวนำ  
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Conductive Ceramics
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาการระดับปริญญาตรี ดังนี้
  - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
  - ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
    - ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
    - ( ✓ ) วิชาเฉพาะเลือก
    - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
    - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212 หลักมูลของวัสดุอนินทรีย์ (Fundamental of Inorganic Materials)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

## 6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานจากวิชาหลักมูลของวัสดุอนินทรีย์มาก่อน ทำให้สามารถเข้าใจเนื้อหาในเชิงลึกของเซรามิกตัวนำได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับวัสดุอนินทรีย์ ได้แก่ เซรามิกและคอมพอสิต นิสิตเข้าใจหลักการและทฤษฎีของวัสดุอนินทรีย์เพื่อการต่อยอดองค์ความรู้และการประยุกต์ต่อยอดการใช้ประโยชน์จากเซรามิกตัวนำ เนื่องจากเนื้อหาเชิงลึกของรายวิชาเซรามิกตัวนำเป็นไปเพื่อการศึกษาชนิด การจำแนกประเภทเซรามิกตัวนำ โครงสร้างทางเคมีและโครงสร้างทางกายภาพของเซรามิกตัวนำ รวมทั้งประโยชน์ของการศึกษาวิจัย พัฒนาต่อยอดองค์ความรู้เซรามิกตัวนำกับอุตสาหกรรม

การปรับปรุงรายวิชาเพื่อการศึกษา พัฒนา วิเคราะห์คุณลักษณะและสมบัติเซรามิกตัวนำด้านไฟฟ้าแสง และแม่เหล็ก รวมทั้งสมบัติทางกลและความร้อนของเซรามิกตัวนำ เพิ่มเติมการศึกษานวัตกรรมเตรียมและการสังเคราะห์เซรามิกตัวนำ การประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมเซรามิกตัวนำกับอุตสาหกรรม การคัดเลือกและการออกแบบเซรามิกตัวนำให้เหมาะสมกับการใช้งานทางวิศวกรรม

## 6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถจำแนกชนิดของเซรามิกตัวนำ และสามารถอธิบายปฏิกิริยาการสังเคราะห์เซรามิกตัวนำ รวมถึงเข้าใจการประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมของเซรามิกตัวนำได้ เพื่อการออกแบบทางวิศวกรรม

6.2.2 นิสิตมีความเข้าใจและสามารถอธิบายคุณลักษณะและโครงสร้างของวัสดุเซรามิกตัวนำที่ส่งผลต่อสมบัติด้านต่างๆ ได้แก่ สมบัติทางไฟฟ้า แสง แม่เหล็ก ทางกลและความร้อนของเซรามิกตัวนำต่อการประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213436 เซรามิกตัวนำ 3(3-0-6)</p> <p>Conductive Ceramics</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213211</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</p> <p>หลักการและทฤษฎีของเซรามิกตัวนำ ชนิดและการจำแนกชนิดของเซรามิกตัวนำ โครงสร้างทางเคมีและทางกายภาพของเซรามิกตัวนำ สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็ก รวมทั้งสมบัติทางกลและความร้อนของเซรามิกตัวนำ การเตรียมและการสังเคราะห์เซรามิกตัวนำ การประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมของเซรามิกตัวนำ การเลือกและการประยุกต์เซรามิกตัวนำในการออกแบบทางวิศวกรรม</p> <p>Principle and theory of conductive ceramics. Types of conductive ceramics and classification. Chemical and physical structures of conductive ceramics. Electrical, optical, and magnetic including mechanical and thermal properties of conductive ceramics. Preparation and synthesis of conductive ceramics. Engineering applications of conductive ceramics. Selection and application of conductive ceramic in engineering designs.</p>	<p>01213436 เซรามิกตัวนำ 3(3-0-6)</p> <p>Conductive Ceramics</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</p> <p>ไม่เปลี่ยนแปลง</p>	<p>- ปรับปรุงรายวิชาที่เรียนมาก่อน</p>

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3



## แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

## ระดับปริญญาตรี

## ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 01213437 3(3-0-6)  
ชื่อวิชาภาษาไทย เซรามิกวิศวกรรม  
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Engineering Ceramics
2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้
  - ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
  - ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
    - ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
    - ( ✓ ) วิชาเฉพาะเลือก
    - ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
    - ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212 หลักมูลของวัสดุอนินทรีย์ (Fundamental of Inorganic Materials)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

## 6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อให้นิสิตมีความรู้พื้นฐานจากวิชาหลักมูลของวัสดุอนินทรีย์มาก่อน ทำให้สามารถเข้าใจเนื้อหาในเชิงลึกของเซรามิกวิศวกรรมได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับวัสดุอนินทรีย์ ได้แก่ เซรามิก และคอมพอสิต นิสิตมีความรู้และความเข้าใจชนิดวัสดุเซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิกในอุตสาหกรรม สมบัติด้านต่างๆ ของเซรามิกวิศวกรรมและการกัดกร่อนของเซรามิกวิศวกรรม

การปรับปรุงรายวิชาเพื่อการต่อยอดพัฒนาองค์ความรู้เชิงลึกของเซรามิกวิศวกรรมกับการประยุกต์เพื่อการใช้งานทางอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น นาโนเซรามิก เซลล์เชื้อเพลิง วัสดุประกอบเซรามิก ตัวเร่งปฏิกิริยา เซรามิกทางแสง เซรามิกทางแม่เหล็ก เซรามิกทางไฟฟ้า เซรามิกชีวภาพ เซรามิกยานยนต์และอากาศยาน

## 6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถเลือกวัสดุ กระบวนการผลิตและการนำมาประยุกต์ใช้งานผลิตภัณฑ์เซรามิก รวมถึงอธิบายความแตกต่างระหว่างเซรามิกดั้งเดิมกับเซรามิกสมัยใหม่หรือเซรามิกขั้นสูงได้ และอธิบายแหล่งที่มาของวัสดุและโครงสร้างเซรามิกวิศวกรรมประเภทต่างๆ ได้

6.2.2 นิสิตสามารถอ่านและเข้าใจคำนิยาม ความหมายเฟสไดอะแกรมเซรามิกชนิดสอง สาม และสี่องค์ประกอบ ในกระบวนการผลิตเซรามิกวิศวกรรม รวมถึงอธิบายสมบัติด้านไฟฟ้า แสง แม่เหล็ก ทางกล และการสึกกร่อนของเซรามิกวิศวกรรม

6.2.3 เพื่อให้นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถออกแบบและคัดเลือกชนิดวัสดุเซรามิกวิศวกรรมเพื่อการประยุกต์ใช้งานด้านการแพทย์ ทันตกรรม อุตสาหกรรมพลังงาน ยานยนต์และอากาศยานได้อย่างถูกต้อง

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213437 เซรามิกวิศวกรรม 3(3-0-6)</p> <p>Engineering Ceramics</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213211</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</p> <p>วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานผลิตภัณฑ์เซรามิกขั้นสูง โครงสร้างและระบบเฟส แผนภาพเฟส นาโนเซรามิก เซลล์เชื้อเพลิง วัสดุประกอบเซรามิก ตัวเร่งปฏิกิริยา เซรามิกทางแสง เซรามิกทางแม่เหล็ก เซรามิกทางไฟฟ้า เซรามิกชีวภาพ การกัดกร่อนของเซรามิกวิศวกรรม เซรามิกยานยนต์และอากาศยาน</p> <p>Raw materials, products, processing, and applications of advanced ceramics. Structures and phase systems. Phase diagram. Nanoceramics. Fuel cells. Ceramic composite materials. Catalysts. Optical ceramics. Magnetic ceramics. Electrical ceramics. Bioceramics. Corrosion of engineering ceramics. Ceramic in automotive and space engines.</p>	<p>01213437 เซรามิกวิศวกรรม 3(3-0-6)</p> <p>Engineering Ceramics</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213212</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</p> <p>ไม่เปลี่ยนแปลง</p>	<p>- ปรับปรุงรายวิชาที่เรียนมาก่อน</p>

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

## แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

## ระดับปริญญาตรี

## ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

- |                    |  |          |
|--------------------|--|----------|
| 1. รหัสวิชา        | 01213465                                       | 3(3-0-6) |
| ชื่อวิชาภาษาไทย    | โลหะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน         |          |
| ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ | Metals for Automotive and Aerospace Industries |          |

## 2. รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาการระดับปริญญาตรี ดังนี้

- ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
- ( ✓ ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
- ( ) วิชาเฉพาะบังคับ
- ( ✓ ) วิชาเฉพาะเลือก
- ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
- ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213421 โลหกรรมกายภาพ (Physical Metallurgy)
4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 1 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564
6. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

## 6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เนื่องจากในปัจจุบันอุตสาหกรรมอากาศยานในประเทศไทยได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น และมีการผลิตและซ่อมชิ้นส่วนอากาศยานในอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความรู้และความเข้าใจถึงโลหะที่ใช้ในงานชิ้นส่วนอากาศยานจึงมีความจำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมในประเทศไทย ดังนั้น ในวิชานี้จึงได้ทำการปรับปรุงโดยการเพิ่มเนื้อหาในส่วนของโลหะที่ใช้ในงานอากาศยาน เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมให้กับนิสิตในหลักสูตรวิศวกรรมวัสดุ

## 6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

6.2.1 นิสิตสามารถอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติของโลหะชนิดต่างๆในอุตสาหกรรมอากาศยานยนต์ และอากาศยาน และสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนยานยนต์และอากาศยานได้



## 7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
<p>01213465 โลหะวิทยาสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ 3(3-0-6) Metallurgy for Automotive Industry</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213421 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</b> โลหะวิทยาของเหล็กกล้าและเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง โลหะวิทยาของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ ก้อนและโลหะแผ่น กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะกลุ่มเหล็ก และนอกกลุ่มเหล็ก ปัญหาของกรรมวิธีทางความร้อนและแนวทางการแก้ปัญหาสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ การทดสอบสมบัติทางกลของโลหะและชิ้นส่วนยานยนต์</p> <p>Metallurgy of steels and high strength steels. Metallurgy of non-ferrous metals. Technology of bulk and sheet metal forming. Heat treatments of ferrous and non-ferrous metals. Problems and trouble shooting of heat treatments for automotive industry. Mechanical testing of metals and automotive parts.</p>	<p>01213465 โลหะสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ 3(3-0-6) และอากาศยาน Metals for Automotive and Aerospace Industries</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01213421 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา (Course Description)</b> ประเภทและการใช้งานของเหล็กกล้า เหล็กกล้าความแข็งแรงสูง เหล็กหล่อ และ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก สำหรับ อุตสาหกรรมยานยนต์และอากาศยาน สมบัติเชิงกลและการทดสอบสมบัติทางกลของโลหะและชิ้นส่วนยานยนต์และอากาศยาน</p> <p>Classification and applications of steels, high strength steels, cast irons and non-ferrous metals for automotive and aerospace industries. Mechanical properties and testing of metals and automotive and aerospace components.</p>	<p>- เปลี่ยนชื่อรายวิชา</p> <p>- ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา</p>

## 8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวด 3 ข้อ 3.2

## 9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3



ประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ เป็นไป  
ด้วยความเรียบร้อยและสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา  
วิศวกรรมวัสดุ ดังนี้

อาจารย์ประจำสังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์

- |                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. รศ.ดร.สุรวิทย์ ผลิตศิลป์     | ประธานกรรมการ       |
| 2. ผศ.ดร.อมรรัตน์ เลิศวรสิริกุล | กรรมการ             |
| 3. ผศ.ดร.ยุรพันธ์ หาญลำยวง      | กรรมการ             |
| 4. ผศ.ดร.รติพร มั่นพรหม         | กรรมการ             |
| 5. อ.ดร.กฤษฎา สุรวัดมนวิเศษ     | กรรมการ             |
| 6. อ.พรทิพย์ เล็กพิทยา          | กรรมการ             |
| 7. อ.ธนวรรธก์ มีศักดิ์          | กรรมการและเลขานุการ |

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

- |                             |         |
|-----------------------------|---------|
| 1. ผศ.ดร.อนิรุท ไชยจรรูวณิช | กรรมการ |
| 2. ดร.วิชิต ประกายพรรณ      | กรรมการ |
| 3. นายเถลิงศักดิ์ ตราชู     | กรรมการ |
| 4. นายลักษณะปรีชา ตรีทขุนทด | กรรมการ |

ผู้แทนองค์การวิชาชีพ

- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| 1. รศ.ต้นสนีย์ สุภาภา | กรรมการ |
|-----------------------|---------|

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป จนกว่าการพัฒนาหลักสูตรจะแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2563

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีรยุทธ์ ชาญเศรษสิริกุล)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์