

ตารางแสดงผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่คาดหวังแต่ละชั้นไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

แผน 1 แบบ ก 1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี			
	ปี 1		ปี 2	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 ออกแบบวัสดุและกระบวนการผลิต โดยบูรณาการความรู้ด้านวัสดุศาสตร์กับการวิเคราะห์โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะของวัสดุ เพื่อแก้ปัญหาการวิจัยหรือพัฒนาวัสดุที่ตอบโจทย์การใช้งาน	QE		01213599	1 2
PLO2 แปลผลการวิเคราะห์จากการใช้เครื่องมือ หรือเทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกคุณลักษณะวัสดุได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลสมบัติหรือโครงสร้างวัสดุที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวัสดุ ปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือแก้ปัญหางานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ	QE		01213599	3 4
PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมด้านวิศวกรรมวัสดุ ซึ่งสะท้อนถึงการบูรณาการข้ามศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับในระดับชาติหรือนานาชาติ ผ่านกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย			01213599	4 5 6 7 8 9
PLO4 แสดงออกถึงการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องโดยการสืบค้นวิเคราะห์ และเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลนานาชาติ ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาด้านวัสดุและกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลง			01213599	8 9
PLO5 สื่อสารความรู้และผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุได้อย่างชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ผ่านการนำเสนอการจัดทำสื่อหรือบทความในรูปแบบภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ	QE		01213599	5 10

แผน 1 แบบ ก 2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี			
	ปี 1		ปี 2	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 ออกแบบวัสดุและกระบวนการผลิต โดยบูรณาการความรู้ด้านวัสดุศาสตร์กับการวิเคราะห์โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะของวัสดุ เพื่อแก้ปัญหาการวิจัยหรือพัฒนาวัสดุที่ตอบโจทย์การใช้งาน	01213512 01213513	1 1 2 3	01213599	1 2
PLO2 แปลผลการวิเคราะห์จากการใช้เครื่องมือ หรือเทคนิคการวิเคราะห์และจำแนกคุณลักษณะวัสดุได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลสมบัติหรือโครงสร้างวัสดุที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวัสดุ ปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือแก้ปัญหางานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ	01213514	1 2 3 4 5	01213599	3 4
PLO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือนวัตกรรมด้านวิศวกรรมวัสดุ ซึ่งสะท้อนถึงการบูรณาการข้ามศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับในระดับชาติหรือนานาชาติ ผ่านกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณนักวิจัย	01213591 01213597	1 2 3 4 5 6 2	01213599	4 5 6 7 8 9
PLO4 แสดงออกถึงการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องโดยการสืบค้นวิเคราะห์ และเชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลนานาชาติ ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาด้านวัสดุและกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลง	01213512 01213591 01213597	2 2 3 5 1	01213599	8 9
PLO5 สื่อสารความรู้และผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุได้อย่างชัดเจนและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ผ่านการนำเสนอการจัดทำสื่อหรือบทความในรูปแบบภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ	01213591 01213597	6 3 4	01213599	5 10

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

แผน 1 แบบ ก 1

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
วิชาเอกบังคับ						
01213512 เทคโนโลยีและแนวโน้ม ทางวัสดุ	CLO1 อภิปรายความก้าวหน้าแนวโน้มการพัฒนาทางวัสดุที่สำคัญในปัจจุบันและอนาคตได้ CLO2 เลือกแนวทางในการจัดการเทคโนโลยี ทางวัสดุที่สำคัญในปัจจุบัน โดยยึดหลักข้อกำหนด ข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัสดุได้	✓			✓	
01213591 ระเบียบวิธีวิจัยทาง วิศวกรรมวัสดุ	CLO1 เชื่อมโยงระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุกับกระบวนการสร้างความรู้หรือนวัตกรรม CLO2 วิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการ จากการค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดงานวิจัยหรือตั้งสมมติฐาน CLO3 สังเคราะห์ข้อมูล จากการค้นคว้าข้อมูลจากฐานข้อมูลและผลงานวิจัยที่ได้มาตรฐาน CLO4 ออกแบบและวางแผนขั้นตอนการทดลอง โดยกำหนดจำนวนชิ้นงานได้ถูกต้องตามหลักสถิติ รวมถึงเครื่องมือและวัสดุที่ต้องใช้ CLO5 เลือกใช้ฐานข้อมูลหรือเครื่องมือสารสนเทศที่มีมาตรฐานได้รับการยอมรับของสากล และมีการอ้างอิงที่มาของข้อมูลได้อย่างครอบคลุม ถูกต้องตามหลักจรรยาบรรณการวิจัย CLO6 เขียนรายงานผลงานวิจัย หรือ วิทยานิพนธ์ ได้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด เพื่อการสื่อสารผลงานวิจัยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม			✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213597 สัมมนา	CLO1 จับประเด็น ปัญหา กรอบแนวคิดงานวิจัย สมมติฐาน ผลการทดลอง และสรุปผลที่สำคัญ ของงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุขั้นสูงที่หลากหลายได้ CLO2 เลือกใช้เครื่องมือการแสดงผลและเครื่องมือทางสถิติที่ถูกต้อง สำหรับการแปลผลและวิเคราะห์ผล ถูกหลักจรรยาบรรณการวิจัย CLO3 นำเสนอผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ โดยใช้เครื่องมือสารสนเทศได้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง CLO4 สื่อสาร ผลงานวิจัย นำเสนอด้วยภาษาอังกฤษ ผ่านการเขียนและนำเสนอด้วยวาจา			✓		
01213599 วิทยานิพนธ์	CLO1 คัดเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมต่อการทำวิจัย CLO2 ปรับปรุงหรือพัฒนาวัสดุและกระบวนการผลิต สำหรับงานวิจัย โดยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ สมรรถนะ CLO3 เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือจำแนกคุณลักษณะวัสดุ เพื่อให้ได้ข้อมูลโครงสร้างวัสดุและสมบัติวัสดุ ที่เหมาะสมต่อการทำงานวิจัย CLO4 แปลผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีและหลักสถิติ และสามารถวิเคราะห์ผลระดับทฤษฎีเพื่อให้ข้อมูลสมบัติวัสดุที่เป็นประโยชน์เพิ่มเติมได้ CLO5 นำเสนอผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเลือกใช้โปรแกรมหรือแผนภูมิที่เหมาะสม CLO6 วางแผนและดำเนินโครงการงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุได้ด้วยตนเอง ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย และหลักจรรยาบรรณการวิจัยที่ถูกต้อง ที่สร้างความรู้ด้านวัสดุหรือนวัตกรรมวัสดุได้	✓	✓			
			✓	✓		
			✓			✓
				✓		

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
	CLO7 ทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการเคมีหรือเครื่องมือได้อย่างปลอดภัยทั้งกับตัวเองและผู้อื่น CLO8 สังเคราะห์ความรู้ จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลสารสนเทศ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการตั้งกรอบแนวคิดงานวิจัย สมมติฐาน ออกแบบและวางแผนการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย CLO9 สังเคราะห์ความรู้ จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลสารสนเทศ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย เพื่อนำไปสู่ความรู้ด้านวัสดุหรือนวัตกรรมวัสดุใหม่ CLO10 สื่อสารผลงานวิจัย ให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ			✓		
				✓	✓	
				✓	✓	
						✓

แผน 1 แบบ ก 2

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
วิชาเอกบังคับ						
01213512 เทคโนโลยีและแนวโน้มทางวัสดุ	CLO 1 อภิปรายความก้าวหน้าแนวโน้มการพัฒนาทางวัสดุที่สำคัญในปัจจุบันและอนาคตได้ CLO2 เลือกแนวทางในการจัดการเทคโนโลยี ทางวัสดุที่สำคัญในปัจจุบัน โดยยึดหลักข้อกำหนด ข้อกำหนด และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัสดุได้	✓				
01213513 อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	CLO1 คำนวณการเกิดปฏิกิริยาเคมีและเฟสสมดุลของวัสดุที่เกิดขึ้นภายใต้ตัวแปรที่กำหนด บนหลักอุณหพลศาสตร์ได้ CLO2 วิเคราะห์อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หรือ อัตราการเปลี่ยนแปลงเฟสของวัสดุ บนหลักจลนพลศาสตร์ของวัสดุได้ CLO3 ใช้ แผนภูมิ เฟสวัสดุ และแผนภูมิ การเปลี่ยนแปลงเฟสวัสดุเพื่อควบคุมปัจจัย ทำนาย และออกแบบกระบวนการผลิตได้	✓				
		✓				
		✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213597 สัมมนา	CLO1 จับประเด็น ปัญหา กรอบแนวคิดงานวิจัย สมมติฐาน ผลการทดลอง และสรุปผลที่สำคัญ ของงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุขั้นสูงที่หลากหลายได้ CLO2 เลือกใช้เครื่องมือการแสดงผลและเครื่องมือทางสถิติที่ถูกต้อง สำหรับการแปลผลและวิเคราะห์ผล ถูกหลักจรรยาบรรณการวิจัย CLO3 นำเสนอผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ โดยปรับใช้เครื่องมือสารสนเทศได้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง CLO4 สื่อสาร ผลงานวิจัย นำเสนอด้วยภาษาอังกฤษ ผ่านการเขียนและนำเสนอด้วยวาจา	✓				
01213599 วิทยานิพนธ์	CLO1 คัดเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมต่อการทำวิจัย CLO2 ปรับปรุงหรือพัฒนาวัสดุและกระบวนการผลิต สำหรับงานวิจัย โดยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ สมรรถนะ CLO3 เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือจำแนกคุณลักษณะวัสดุ เพื่อให้ได้ข้อมูลโครงสร้างวัสดุและสมบัติวัสดุ ที่เหมาะสมต่อการทำงานวิจัย CLO4 แปลผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง ได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีและหลักสถิติ และสามารถวิเคราะห์ผลระดับทฤษฎีเพื่อให้ข้อมูลสมบัติวัสดุที่เป็นประโยชน์เพิ่มเติมได้ CLO5 นำเสนอผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเลือกใช้โปรแกรมหรือแผนภูมิที่เหมาะสม CLO6 วางแผนและดำเนินโครงการงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุได้ด้วยตนเอง ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย และหลักจรรยาบรรณการวิจัยที่ถูกต้อง ที่สร้างความรู้ด้านวัสดุหรือนวัตกรรมวัสดุได้	✓	✓			
			✓			
			✓	✓		
				✓		✓
				✓		

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
	CLO7 ทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการเคมีหรือเครื่องมือได้อย่างปลอดภัยทั้งกับตัวเองและผู้อื่น CLO8 สังเคราะห์ความรู้ จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลสารสนเทศ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการตั้งกรอบแนวคิดงานวิจัย สมมติฐาน ออกแบบและวางแผนการทดลอง ได้อย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัย CLO9 สังเคราะห์ความรู้ จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลสารสนเทศ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อการวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัย เพื่อนำไปสู่ความรู้ด้านวัสดุหรือนวัตกรรมวัสดุใหม่ CLO10 สื่อสารผลงานวิจัย ให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ			✓		
				✓	✓	
				✓	✓	
						✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
วิชาเอกเลือก						
01213524 การวิเคราะห์ความวิบัติ จากการกัดกร่อนและ การป้องกัน	CLO1 จำแนกรูปแบบและกลไกของการกัดกร่อนในโลหะ CLO2 เลือกใช้วัสดุและการออกแบบเพื่อลดปัญหาการกัดกร่อนในโลหะ CLO3 ป้องกันการกัดกร่อนในโลหะโดยใช้แนวทางที่เหมาะสม CLO4 วิเคราะห์สาเหตุการกัดกร่อนโดยใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ที่เหมาะสม CLO5 ถ่ายทอดความรู้ด้านการกัดกร่อนในโลหะเป็นภาษาอังกฤษในเชิงวิชาการ	✓ ✓ ✓ 	 ✓ 			✓
01213525 กลศาสตร์การแตกหัก	CLO1 อธิบายหลักสำคัญของกลศาสตร์การแตกหักและผลกระทบต่อการใช้งานเชิงโครงสร้างและทางกล CLO2 จำแนกประเภทของการแตกหักเสียหายของวัสดุ ในสถานการณ์ที่หลากหลายจากลักษณะรอยแตก โครงสร้างวัสดุ และรูปแบบการใช้งาน CLO3 เลือกใช้กระบวนการวิเคราะห์ทดสอบสมบัติที่เกี่ยวข้องกับการแตกหักและความทนทานต่อการแตกหักได้ CLO4 เชื่อมโยงเงื่อนไขของภาระแรงกระทำต่อการแตกหักเสียหายที่อาจเกิดขึ้น CLO5 ทำนายพฤติกรรมการแตกหักของวัสดุ และชิ้นส่วนโครงสร้างภายใต้สภาวะแรงหรือเงื่อนไขการใช้งานที่กำหนด CLO6 ป้องกันการแตกหักเสียหายโดยวิเคราะห์การออกแบบโครงสร้างตามหลักกลศาสตร์การแตกหัก	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	 ✓ ✓ 			
01213528 ความล้าและการปรับ ผิวเหมาะสมที่สุด	CLO1 อธิบายลักษณะการเกิดและขยายรอยแตกจากความล้า กลไกการเกิดและการขยายตัวของรอยแตกภายใต้เงื่อนไขที่หลากหลาย CLO2 วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความล้าในวัสดุ และกลไกการเกิดและขยายตัวของรอยแตก CLO3 ออกแบบโครงสร้างหรือส่วนประกอบที่ทนทานต่อความล้า โดยเลือกใช้วัสดุและเทคนิคที่เหมาะสม	✓ 	 ✓ ✓ 			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
	CLO4 เลือกวิธีการเพิ่มความทนทานต่อความล้า CLO5 ใช้เทคนิคการบำบัดพื้นผิว ซึ่งรวมถึงการเคลือบผิวและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นผิว เพื่อเพิ่มความทนทานต่อความล้า CLO6 วิเคราะห์ผลของความเค้นตึงต่อการเกิดและการขยายตัวของรอยแตกจากความล้าและแนวทางลดผลกระทบ CLO 7 เชื่อมโยงความรู้เชิงลึกด้านความล้าและการปรับผิวเหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาอุตสาหกรรมหรือตอบโจทย์งานวิจัย	✓	✓		✓	
01213529 พฤติกรรมทางกลของวัสดุขั้นสูง	CLO 1 วิเคราะห์ความเค้น ความเครียดในวัสดุและโครงสร้างได้ CLO 2 ออกแบบองค์ประกอบโครงสร้างและเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานได้ CLO 3 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ทางกลได้ CLO 4 ประเมินความเสี่ยงของความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นกับโครงสร้างและวัสดุได้ CLO 5 เชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านความปลอดภัยเพื่อการใช้งานวัสดุทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง	✓	✓		✓	
01213531 เซรามิกชีวภาพ	CLO1 วิเคราะห์ ประเด็นปัญหา กรอบแนวคิด สมมติฐาน ผลการทดลอง เพื่อสรุปผลของงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุขั้นสูง CLO2 นำเสนอผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือสารสนเทศให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง CLO3 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย พร้อมคำนึงถึงผลกระทบต่อผู้อื่น CLO4 ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเซรามิกชีวภาพ โดยการเขียนรายงานทางวิชาการเป็นภาษาอังกฤษ CLO5 เชื่อมโยงความรู้เชิงลึกด้านเซรามิกชีวภาพเพื่อแก้ปัญหาอุตสาหกรรมหรือตอบโจทย์งานวิจัย	✓		✓	✓	✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213532 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกขั้นสูง	CLO1 อธิบายสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุเซรามิกเบื้องต้น ซึ่งรวมถึงการนำไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก และสมบัติเพอร์โรอิเล็กทริก CLO2 เชื่อมโยงโครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางเคมี และสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิก CLO3 เลือกใช้เครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้ในการตรวจวัดสมบัติทางโครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค และไฟฟ้าของวัสดุเซรามิก CLO4 เชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกขั้นสูงเพื่อใช้กับงานวิจัยและการทำงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓				
01213533 ผลึกศาสตร์ของวัสดุ	CLO1 วิเคราะห์รูปแบบการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ และประยุกต์ใช้กฎของแบรกก์ในการวิเคราะห์โครงสร้างผลึก CLO2 แสดงการสมมาตรและกลุ่มจุดในการจัดประเภทและวิเคราะห์สมมาตรของโครงสร้างผลึก CLO3 วิเคราะห์โครงสร้างผลึกจากข้อมูลการกระเจิงของรังสีเอ็กซ์ นิวตรอน และอิเล็กตรอน CLO4 เชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทางผลึกศาสตร์ ในการอธิบายคุณสมบัติของวัสดุ โดยเฉพาะในแง่ของความแข็งแรง การนำไฟฟ้า สมบัติเชิงแสง สมบัติแม่เหล็ก CLO5 บูรณาการหลักการผลึกศาสตร์ขั้นสูงเข้ากับวิทยาศาสตร์วัสดุ เพื่อช่วยออกแบบและผลิตวัสดุขั้นสูง		✓			
			✓			
			✓			
		✓	✓			
					✓	

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213534 วัสดุสำหรับการประยุกต์ใช้ที่ อุณหภูมิสูง	CLO1 จำแนกวัสดุและผสมผสานเป็นแนวคิด งานวิจัยเฉพาะของตนเอง เพื่อให้ได้ผลการ ทดลองที่มีเหตุผลและข้อสรุปสำคัญทางด้าน วิศวกรรมวัสดุขั้นสูง CLO2 พัฒนาออกแบบงานวิจัยด้านวิศวกรรม วัสดุให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพจนกลายเป็น ความชำนาญด้านวิศวกรรมวัสดุขั้นสูง CLO3 ถ่ายทอดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการ ทำงานด้านวิศวกรรมวัสดุขั้นสูงโดยการสื่อสาร อย่างมีประสิทธิภาพ	✓				✓
01213535 วัสดุสมรรถนะสูงสำหรับการ ประยุกต์ใช้งานด้าน นิวเคลียร์และเครื่องยนต์ ไฟฟ้า	CLO1 ออกแบบวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม นิวเคลียร์และยานยนต์ไฟฟ้า CLO2 พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองด้าน วัสดุสำหรับนิวเคลียร์และยานยนต์ไฟฟ้า CLO3 วิเคราะห์มาตรฐานความปลอดภัยและ ความทนทานของวัสดุในระบบวิศวกรรมขนาด ใหญ่สำหรับนิวเคลียร์และยานยนต์ไฟฟ้า	✓				✓
01213542 การสังเคราะห์วัสดุอินทรีย์	CLO1 เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างและสมบัติทางเคมีของสารอะโร มาติกได้ CLO2 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความไวของ ปฏิกิริยาของสารอะโรมาติกได้ CLO3 ตัดสินใจใช้เครื่องมือและวิธีการ วิเคราะห์ที่เหมาะสม เช่น NMR, FTIR, หรือ GPC เพื่อระบุ โครงสร้างและตรวจสอบสมบัติของวัสดุอินทรีย์ ได้ CLO4 นำเสนอข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับการ สังเคราะห์และวิเคราะห์วัสดุอินทรีย์ในรูปแบบ รายงานทางวิชาการได้	✓	✓			✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213543 เคมีพอลิเมอร์	CLO1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการพอลิเมอไรเซชันและโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นได้ CLO2 วิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ในด้านเคมีและฟิสิกส์โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ขั้นสูง CLO3 นำเสนอข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนาด้านเคมีพอลิเมอร์ผ่านการเขียนรายงานได้	✓	✓			✓
01213545 ฟิสิกส์พอลิเมอร์	CLO1 อธิบายหลักการพื้นฐานของฟิสิกส์พอลิเมอร์รวมทั้งโครงสร้างระดับจุลภาค การจัดเรียงตัวของพอลิเมอร์ และพฤติกรรมการณ์เปลี่ยนเฟส รวมถึงพลศาสตร์ของพอลิเมอร์ได้ CLO2 วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ในด้านความยืดหยุ่น ความหนืด และสมบัติความร้อน CLO3 สื่อสารผลการศึกษาและวิเคราะห์สมบัติฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ในรูปแบบรายงานวิชาการและการนำเสนอได้	✓	✓			✓
01213547 สมบัติของพอลิเมอร์	CLO1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์กับสมบัติทางกายภาพ เคมี กลศาสตร์ และความร้อนได้ CLO2 วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติของพอลิเมอร์รวมถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและกระบวนการผลิตได้ CLO3 นำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์หรือพัฒนาทางเทคโนโลยีเกี่ยวกับสมบัติของพอลิเมอร์อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพต่อผู้อื่นได้	✓	✓			✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213548 การเชื่อมของพอลิเมอร์	CLO1 อธิบายกลไกและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ในด้านการเสื่อมสภาพทางความร้อน แสง เคมี และชีวภาพ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุในระยะยาวได้ CLO2 ใช้เทคนิคขั้นสูงในการตรวจสอบและวิเคราะห์การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ และเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงความคงทนของพอลิเมอร์ในสภาวะการใช้งานที่กำหนดได้ CLO3 นำเสนอผลการวิเคราะห์และแนวทางการพัฒนาพอลิเมอร์อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพต่อผู้อื่นได้	✓	✓			✓
01213549 พอลิเมอร์ชีวภาพ	CLO1 อธิบายโครงสร้าง สมบัติ และการจำแนกประเภทของพอลิเมอร์ชีวภาพ รวมถึงการสังเคราะห์ เพื่อนำไปใช้งานที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดความยั่งยืนได้ CLO2 ใช้เทคนิคการวิเคราะห์และเครื่องมือขั้นสูงเพื่อศึกษาสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพได้ CLO3 นำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์หรือการพัฒนาทางเทคโนโลยีเกี่ยวกับพอลิเมอร์ชีวภาพอย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพต่อผู้อื่นได้	✓	✓			✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213551 วัสดุเชิงประกอบขั้นสูง	CLO1: จำแนก ประเภทและกลไกของวัสดุประกอบขั้นสูง รวมถึงการเลือกใช้งานที่เหมาะสม CLO2: วิเคราะห์ ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกล และพฤติกรรมเชิงโครงสร้างภายใต้สภาวะการใช้งานที่หลากหลาย CLO3: เลือก เทคนิคการผลิตขั้นสูงและเทคโนโลยีในระดับอุตสาหกรรมสำหรับการพัฒนาวัสดุประกอบ CLO4: ออกแบบ ระบบวัสดุประกอบเนื้อพิน โลหะ พอลิเมอร์ และเซรามิก โดยคำนึงถึงสมบัติที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะเชิงกลและความทนทาน CLO5: ประเมิน กรณีศึกษาการใช้งานวัสดุประกอบขั้นสูงในอุตสาหกรรมหรือวิศวกรรมเฉพาะทาง เพื่อเสนอแนวทางปรับปรุงหรือออกแบบใหม่	✓ ✓ ✓	 ✓ 	 	 	
01213552 วิศวกรรมระดับนาโน	CLO1 จับประเด็นปัญหา กรอบแนวคิด สมมติฐาน ผลการทดลอง เพื่อสรุปผลที่สำคัญของงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุขั้นสูง CLO2 เผยแพร่ผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือสารสนเทศได้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง CLO3 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย และคำนึงถึงผลกระทบต่อผู้อื่น CLO4 สื่อสารและนำเสนอด้วยภาษาอังกฤษ	✓ 	 	 ✓ 	✓ 	 ✓ ✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213555 วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	CLO1 อธิบายโครงสร้างผลึก พันธะเคมี สมบัติทางไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำที่สำคัญ และหลักการช่องว่างพลังงานของสารกึ่งตัวนำ CLO2 วิเคราะห์หลักการทำงานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ โดยเฉพาะไดโอด ทรานซิสเตอร์ และ MOSFET รวมถึงผลกระทบของวัสดุต่อสมรรถนะของอุปกรณ์ CLO3 ออกแบบอุปกรณ์ที่ตอบโจทย์การใช้งานซึ่งรวมถึง อิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรรวม และพลังงานทดแทน CLO4 ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เพื่อเสนอแนวทางปฏิบัติที่ยั่งยืนและปลอดภัย	✓				
01213556 โครงสร้างระดับอะตอมของพื้นผิวและของแข็ง	CLO1 อธิบายโครงสร้างผลึกของของแข็ง ประเภทโครงตาข่าย (crystal lattice) และข้อบกพร่องในโครงสร้างผลึก CLO2 วิเคราะห์โครงสร้างและคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของพื้นผิวของแข็ง รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอะตอมและโมเลกุลที่พื้นผิว CLO3 อภิปรายหลักการเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในการตรวจสอบโครงสร้างของของแข็งและพื้นผิว CLO4 พัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาโดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมของของแข็งและพื้นผิว	✓				
01213557 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์	CLO1 วิเคราะห์ปัญหา กรอบแนวคิดงานวิจัย สมมติฐาน ผลการทดลอง เพื่อสรุปผลสำคัญของงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุขั้นสูงที่หลากหลาย CLO2 เผยแพร่ผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ โดยใช้เครื่องมือสารสนเทศเหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง CLO3 สื่อสารความรู้ด้านออปโตอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำเสนอด้วยภาษาอังกฤษในการทำงานด้านวิศวกรรมวัสดุ	✓				✓
						✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213558 โฟโตนิกส์	CLO1 อธิบายหลักการของการแพร่กระจายแสง ทศนศาสตร์แบบคลื่น และพฤติกรรมควอนตัมในระบบโฟโตนิกส์ CLO2 ออกแบบทางวัสดุศาสตร์และฟิสิกส์เพื่อวิเคราะห์และออกแบบอุปกรณ์โฟโตนิกส์ CLO3 ปฏิบัติตามมาตรฐานและแนวทางการความปลอดภัยในโฟโตนิกส์ รวมถึงการจัดการและการใช้งานเลเซอร์เส้นใยนำแสงและแหล่งกำเนิดแสงความเข้มสูง CLO4 ประเมินวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้โฟโตนิกส์ ในด้านการสื่อสารด้วยแสง การตรวจวัด และการสร้างภาพ	✓				
		✓				
				✓		
					✓	
01213562 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนขั้นสูงและเทคนิคเชิงตัวเลข	CLO1 วิเคราะห์การแก้ปัญหาสมบัติการถ่ายโอนด้วยเทคนิควิเคราะห์เชิงตัวเลข โดยการประมาณของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย CLO2 นำข้อมูลเข้าสู่การคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาระบบสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย CLO3 แปลผลข้อมูลส่งออกจากการแก้ปัญหาระบบสมการเชิงอนุพันธ์ โดยเชื่อมโยงกับกายภาพและพฤติกรรมถ่ายโอนของวัสดุ CLO4 นำเสนอรายงานทางวิศวกรรมเกี่ยวกับการวิเคราะห์การถ่ายโอนของวัสดุ ผ่านการเขียนและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ CLO5 เชื่อมโยงความรู้เชิงลึกด้านสมบัติการถ่ายโอนเพื่อแก้ปัญหาดูตสาหกรรมหรือตอบโจทย์งานวิจัย	✓				
			✓			
			✓			
						✓
					✓	

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213564 การแปรรูปและการ ประยุกต์ใช้งานวัสดุ	CLO1 เชื่อมโยงผลกระทบการปรับปรุงกระบวนการ แปรรูปต่อโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ CLO2 เลือกใช้กระบวนการแปรรูปวัสดุได้เหมาะสม กับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ ทั้งในงานวิจัยหรือ กระบวนการทางอุตสาหกรรม CLO3 สังเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยด้านกระบวนการ ผลิตล้ำสมัยเพื่อตอบโจทย์งานวิจัยหรือกระบวนการ ผลิตทางอุตสาหกรรม	✓ ✓	 ✓ ✓			
01213566 กระบวนการแปรรูป เซรามิกขั้นสูง	CLO1 อธิบายกระบวนการสังเคราะห์วัตถุดิบเซรามิก ขั้นสูงเพื่อเลือกใช้กระบวนการที่เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ CLO2 ออกแบบกระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง โดยคำนึงถึงสมบัติและการใช้งานของเซรามิกที่ ต้องการ CLO3 ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของ เซรามิกขั้นสูง เพื่อตรวจสอบโครงสร้างและสมบัติ ของวัสดุ CLO4 เปรียบเทียบเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ใน กระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูงเพื่อปรับปรุงวัสดุ กระบวนการผลิต และความยั่งยืน CLO5 เชื่อมโยงความรู้จากกระบวนการผลิตเซรามิก ขั้นสูง เพื่อพัฒนาวัสดุหรือกระบวนการผลิตที่ ตอบสนองความต้องการในอุตสาหกรรมหรือการวิจัย ขั้นสูง	✓ ✓ ✓ ✓	 ✓ 			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213567 กระบวนการแปรรูป พอลิเมอร์ขั้นสูงและวิทยา กระแส	CLO 1 อธิบายกรรมวิธีแปรรูปหรือกระบวนการ ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกสมัยใหม่ที่หลากหลาย CLO 2 อธิบายความสำคัญและหลักการ วิเคราะห์สมบัติการไหลในเชิงลึก CLO 3 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการ วิเคราะห์ทางวิศวกรรมในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์พลาสติก และวิเคราะห์ความสามารถ ในกระบวนการผลิตที่หลากหลาย CLO 4 วิเคราะห์ต้นทุนของผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ ได้มาจากกระบวนการผลิตในแต่ละประเภท	✓ ✓	 ✓ 			
01213569 วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีสำหรับ วัสดุทางอุตสาหกรรมและ การจัดการของเสีย	CLO1 อธิบายกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม แบตเตอรี่ เซลล์เชื้อเพลิง และเซ็นเซอร์โดยใช้ ความรู้ด้านเคมีไฟฟ้าและปรากฏการณ์การถ่าย โอน CLO2 อธิบายการจัดการของเสียจาก อุตสาหกรรมแบตเตอรี่ เซลล์เชื้อเพลิง และ เซ็นเซอร์โดยใช้ความรู้ด้านเคมีไฟฟ้าและ ปรากฏการณ์การถ่ายโอน CLO3 ใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์เพื่อหา แนวทางในการจัดการของเสียจากอุตสาหกรรม เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่	✓ ✓	 ✓			
01213571 การประยุกต์ใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการ วิเคราะห์เชิงวิศวกรรม สำหรับวิศวกรรมวัสดุ	CLO1 วิเคราะห์การตอบสนองทางกลของวัสดุ โลหะเพื่อแก้ปัญหาด้วยเทคนิควิเคราะห์เชิงตัวเลข โดยการประมาณของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยได้ CLO2 นำข้อมูลเข้าสู่การคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาระบบสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยได้ CLO3 แปลผลข้อมูลส่งออกจากผลของการ แก้ปัญหาระบบสมการเชิงอนุพันธ์โดยผลลัพธ์ เกี่ยวข้องกับกายภาพและพฤติกรรมทางกลของ วัสดุได้	✓ 	 ✓ ✓			

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213572 วิศวกรรมกระบวนการ และการผลิตวัสดุ	CLO1 วิเคราะห์กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมทางวัสดุที่กำหนดให้ได้ CLO2 ปรับปรุงกระบวนการโดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ CLO3 พัฒนากลยุทธ์การวางแผนการผลิตโดยวางแผนควบคุมคุณภาพ วิเคราะห์ต้นทุนและความเสี่ยงเพื่อควบคุมค่าทางการผลิตได้ CLO4 วางแผนการบริหารโครงการภายใต้เงื่อนไขงบประมาณและเวลาที่จำกัดได้ CLO5 เลือกใช้วิธีการทดสอบและการตรวจสอบที่สอดคล้องกับมาตรฐานทางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยใช้มาตรฐานทางวิศวกรรมและข้อกำหนดในการผลิตได้ CLO6 เลือกใช้เครื่องมือและสารสนเทศในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจและควบคุมการผลิตได้	✓ ✓		✓	✓	
01213573 การออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับงานเชิงวิศวกรรม และการคัดเลือกวัสดุ	CLO1 ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้งานเชิงวิศวกรรม รวมถึงการใช้งานทางกล ความร้อน ไฟฟ้า แม่เหล็ก เคมี และเคมีไฟฟ้า CLO2 ออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้งานเชิงวิศวกรรม รวมถึงการใช้งานทางกล ความร้อน ไฟฟ้า แม่เหล็ก เคมี และเคมีไฟฟ้า CLO3 ประเมินต้นทุนผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต	✓ ✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)				
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
01213596 เรื่องเฉพาะทาง วิศวกรรมวัสดุ	CLO1 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาเฉพาะทางในงานวิศวกรรมวัสดุที่ทันสมัยได้อย่างเป็นระบบ CLO2 แก้ปัญหาเฉพาะทางโดยใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุขั้นสูงได้อย่างเหมาะสม CLO3 นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาเฉพาะทางทางวิศวกรรมวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ	✓	✓		✓	
01213598 ปัญหาพิเศษ	CLO1 วิเคราะห์ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุโดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมที่เหมาะสม CLO2 ดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุได้ตามระยะเวลาที่กำหนด CLO3 เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุได้อย่างถูกต้องตามหลัก		✓	✓	✓	