สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 2 / 2568
เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2568
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2568

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

---

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2564 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2563
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในการประชุม ครั้งที่ 2/2568 เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2568
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2568 ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

   จากข้อมูลในการจัดทำวิจัยสถาบันซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากทุกภาคส่วน ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และสมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์ ตลอดจนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และ University of Akron ที่ได้มีบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ในการสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) รวมถึงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และนิสิตปัจจุบัน โดยจากความเห็นของบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ ข้างต้นนี้ มีความต้องการให้ปรับลดวิชาแกนลง แต่ให้มุ่งเน้นไปที่ความรู้พื้นฐานของวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถเลือกใช้และประยุกต์ความรู้ด้านพอลิเมอร์ที่เรียนมาในการแก้ไขปัญหาในภาคอุตสาหกรรมหรือพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมได้ รวมถึงเพิ่มวิชาภาคปฏิบัติและวิชาการดูงานในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีให้มากขึ้นเพื่อให้มีทักษะในการปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ภายใต้แนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) และเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) ตลอดจนมุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษในสื่อสารเนื่องจากเป็นหลักสูตรนานาชาติด้วย ซึ่งจากข้อมูลข้างต้นจึงนำมาสู่การปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 แผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566-2570 โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2565 ตลอดจนปรัชญา พันธกิจ วิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รวมถึงความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ โดยมีการปรับปรุงโครงสร้างของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

(หลักสูตรนานาชาติ) ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฯ กับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) เพิ่มและเปิดรายวิชาที่สนับสนุนผลลัพธ์การเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติการวิจัยทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ รวมถึงยกเลิกรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีจำนวนหน่วยกิตและรายวิชาต่อเนื่องมากเกินไป มีเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกับวิชาเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเปิดรายวิชาทดแทนที่มุ่งเน้นวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์มากขึ้น ซึ่งการปรับปรุงครั้งนี้ทำให้หลักสูตรฯ จะสามารถผลิตบัณฑิตเพื่อรองรับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องทั้งในปัจจุบันและอนาคต และยังส่งเสริมให้นิสิตมีโอกาสเรียนรู้และฝึกทักษะประสบการณ์การวิจัยทั้งในประเทศหรือต่างประเทศมากขึ้นอีกด้วย

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 ลดจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จากเดิม ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต เป็น ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

5.2 ลดจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาศึกษาทั่วไป จากเดิม ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต เป็น ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต และปรับปรุงโครงสร้างตามโครงสร้างใหม่

5.3 ลดจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะ จากเดิม ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต เป็น ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต

5.4 ยกเลิกวิชาแกนและย้ายไปวิชาเฉพาะบังคับ

5.5 เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะบังคับ จากเดิม 40 หน่วยกิต เป็น 70 หน่วยกิต

5.6 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 12 วิชาดังนี้

01448111	หลักวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น	4(4-0-8)
01448225	วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก	3(3-0-6)
01448226	วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย	3(3-0-6)
01448291	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	2(2-0-4)
01448326	การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
01448327	การย่อยสลายของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
01448328	การดัดแปรพอลิเมอร์	2(2-0-4)
01448351	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I	1(0-3-2)
01448428	อุตสาหกรรมยางล้อ	3(3-0-6)
01448429	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการประยุกต์	3(3-0-6)
01448451	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง II	1(0-3-2)
01448395	การศึกษาในต่างประเทศ	1-6

5.7 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 7 วิชา ดังนี้

01448121	หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
01448211	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I	3(3-0-6)

01448212	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II	3(3-0-6)
01448213	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3(3-0-6)
01448222	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์	3(3-0-6)
01448314	กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
01448396	องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ	1-15

5.8 ยกเลิกรายวิชา จำนวน 11 วิชา ดังนี้

01403111	เคมีทั่วไป	4(4-0-8)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01403221	เคมีอินทรีย์	4(4-0-8)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)
01417112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	1(0-3-2)
01446343	เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)

5.9 เพิ่มรายวิชา จำนวน 2 วิชา ดังนี้

01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)

5.10 เปลี่ยนแปลงเฉพาะรหัสวิชา จำนวน 3 วิชา ดังนี้

รหัสเดิม	รหัสใหม่	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
01448241	01448141	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการพอลิเมอร์	3(3-0-6)
01448312	01448214	ปฏิบัติการทางวัสดุ I	1(0-3-2)
01448313	01448215	ปฏิบัติการทางวัสดุ II	1(0-3-2)

5.11 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
จำหน่วยหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร **ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต**	จำหน่วยหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร **ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	**1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิตและปรับตามโครงสร้างใหม่
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต 01175xxx พลศึกษา 1(0-2-1) และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข อีกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต		
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร 13 หน่วยกิต ภาษาต่างประเทศภาษาใดภาหนึ่ง 9(- -) วิชาภาษาไทย 3(- -) วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ 1(- -)		
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก **ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต** 01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4) และเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลกอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ **ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต** ให้เลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรีย์ศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
	โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้ 1.1 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 8 หน่วยกิต 01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4) วิชาภาษาต่างประเทศ 6(- -) 1.2 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต - ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ - ด้านภาวะผู้นำ - ด้านการเป็นผู้ประกอบการ	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
	1.3 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย - ด้านทักษะการคิด - ด้านพหุวัฒนธรรม - ด้านการจัดการตนเอง - ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต - ด้านความเป็นพลเมือง	
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต	**2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต**	ลดหน่วยกิต
2.1 วิชาแกน 31 หน่วยกิต		ยกเลิกวิชาแกน
01403111 เคมีทั่วไป 4(4-0-8)		ยกเลิกรายวิชา
01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-3-2)		ยกเลิกรายวิชา
01403221 เคมีอินทรีย์ 4(4-0-8)		ยกเลิกรายวิชา
01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-2)		ยกเลิกรายวิชา
01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล 4(3-3-8)		ยกเลิกรายวิชา
01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)		ย้ายไปวิชาเฉพาะบังคับ
01417112 แคลคูลัส II 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)		ยกเลิกรายวิชา
01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II 1(0-3-2)		ยกเลิกรายวิชา
01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)		ย้ายไปวิชาเฉพาะบังคับ
2.2 วิชาเฉพาะบังคับ ไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต	**2.1 วิชาเฉพาะบังคับ 70 หน่วยกิต**	เพิ่มหน่วยกิต
	01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)	ย้ายมาจากวิชาแกน
	01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป 3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
	01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขป ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	เพิ่มรายวิชา
	01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)	ย้ายมาจากวิชาแกน
	01448111 หลักการวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น 4(4-0-8)	เปิดรายวิชาใหม่
01448211 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6)	01448211 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01448212 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6)	01448212 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01448221 วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ I 3(3-0-6)	01448121 หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01448222 วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ II 3(3-0-6)	01448222 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01448223 อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ 2(2-0-4)	01448223 อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ 2(2-0-4)	
01448241 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	01448141 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสวิชา
01448311 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6)	01448213 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01448312 ปฏิบัติการทางวัสดุ I 1(0-3-2)	01448214 ปฏิบัติการทางวัสดุ I 1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448313 ปฏิบัติการทางวัสดุ II 1(0-3-2)	01448215 ปฏิบัติการทางวัสดุ II 1(0-3-2)	เปลี่ยนรหัสวิชา
	01448225 วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01448226 วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01448291 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2(2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม 2(2-0-4)	01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม 2(2-0-4)	ปรับปรุงรายวิชา
01448321 วิทยาการและเทคโนโลยีของยาง 3(3-0-6)	01448321 วิทยาการและเทคโนโลยีของยาง 3(3-0-6)	
01448322 พอลิเมอร์ผสมและคอมพอสิต 3(3-0-6)	01448322 พอลิเมอร์ผสมและคอมพอสิต 3(3-0-6)	
01448323 พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต 3(3-0-6)	01448323 พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต 3(3-0-6)	
	01448324 พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน 3(3-0-6)	ย้ายมาจากวิชาเฉพาะเลือก
	01448327 การย่อยสลายของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
	01448328 การดัดแปรพอลิเมอร์ 2(2-0-4)	เปิดรายวิชาใหม่
01448331 วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	01448331 วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	
	01448351 ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I 1(0-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
01448497 สัมมนา 1	01448497 สัมมนา 1	
01448499 โครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3	01448499 โครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3	
2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต	**2.2 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต**	
ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	ให้เลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้	เปลี่ยนเงื่อนไข
- กลุ่มวิทยาการพอลิเมอร์		ยกเลิกการจัดกลุ่ม
01446343 เคมีพอลิเมอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01448421 ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ 1(0-3-2)	01448421 ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ 1(0-3-2)	
01448422 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)	01448422 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)	
01448423 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ 4(4-0-8)	01448423 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ 4(4-0-8)	
01448431 ชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ 2(2-0-4)	01448431 ชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ 2(2-0-4)	
- กลุ่มเทคโนโลยีพอลิเมอร์		ยกเลิกการจัดกลุ่ม
01448424 วิศวกรรมและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	01448424 วิศวกรรมและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	
01448425 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะทางโครงสร้างของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	01448425 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะทางโครงสร้างของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	
01448426 รีโอโลยีของของเหลวเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	01448426 รีโอโลยีของของเหลวเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)	
01448427 เคมีพอลิเมอร์และอุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)	01448427 เคมีพอลิเมอร์และอุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)	
และเลือกเรียนรายวิชาอีก 9 หน่วยกิตจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้		เปลี่ยนเงื่อนไข

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2564			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568			สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448224	มาตรฐานอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01448224	มาตรฐานอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
01448324	พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน	3(3-0-6)				ย้ายไปวิชาเฉพาะบังคับ
01448325	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01448325	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
			01448326	การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01448341	โครงสร้างเชิงอะตอมและโมเลกุลของพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01448341	โครงสร้างเชิงอะตอมและโมเลกุลของพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
01448342	ระเบียบวิธีเชิงคำนวณสำหรับพอลิเมอร์	3(3-0-6)	01448342	ระเบียบวิธีเชิงคำนวณสำหรับพอลิเมอร์	3(3-0-6)	
			01448428	อุตสาหกรรมยางล้อ	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			01448429	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการประยุกต์	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			01448451	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง II	1(0-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
01448396	องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ	1-9	01448396	องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ	1-15	ปรับปรุงรายวิชา
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			**3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**			

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษาฯ พ.ศ. 2565	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต
- วิชาแกน	-	31 หน่วยกิต	-
- วิชาเฉพาะบังคับ	-	40 หน่วยกิต	70 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	-	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

7. หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

(หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KASETSART UNIVERSITY

BANGKOK, THAILAND

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 2 / 2568
เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2568
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2568

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาควิชา/คณะ/วิทยาเขต ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ บางเขน

1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร

1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 2564 00240 01658

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Polymer Science and Technology (International Program)

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ชื่อย่อ วท.บ. (วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Polymer Science and Technology)

ชื่อย่อ B.S. (Polymer Science and Technology)

1.3 วิชาเอก

ไม่มี

1.4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

1.5 รูปแบบของหลักสูตร

1.5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)

1.5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

1.5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

1.5.4 ความร่วมมือกับสถาบันร่วมผลิต

เป็นหลักสูตรระดับคุณวุฒิปริญญาตรีที่มีความร่วมมือผ่าน Memorandum of Understanding (MoU) ระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยแอครอน (University of Akron) ประเทศสหรัฐอเมริกา ในการแลกเปลี่ยนนิสิตชั้นปีที่ 4 ที่มีศักยภาพเพื่อไปเรียนที่มหาวิทยาลัยแอครอนและสามารถเทียบโอนหน่วยกิตที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นผู้ให้ปริญญาตรี สำหรับนิสิตที่ไปแลกเปลี่ยนนี้ยังมีโอกาสที่จะศึกษาต่อเพิ่มเติมอีก 1 ปี เพื่อสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทที่มหาวิทยาลัยแอครอนใน MS Degree in Polymer Science หรือ MS Degree in Polymer Engineering ดังนั้น นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาได้ทั้งระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และปริญญาโทจากมหาวิทยาลัยแอครอนในเวลาเพียง 5 ปี

1.5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

1.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

<u>สถานภาพของหลักสูตร</u>

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2564

<u>การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร</u>

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 2/2568 เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุม ครั้งที่ 2/2568 เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2568

1.7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

1.8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. ข้าราชการ นักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานราชการ
2. ครูด้านวิทยาศาสตร์และพอลิเมอร์
3. บุคลากรและผู้ประกอบการด้านพอลิเมอร์
4. เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลด้านพอลิเมอร์
5. นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการด้านพอลิเมอร์
6. นักวิชาการตรวจสอบสิทธิบัตรปฏิบัติการกลุ่มปิโตรเคมีและพอลิเมอร์
7. นักวิจัยและนวัตกรด้านพอลิเมอร์

2. ปรัชญา วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) มีปณิธานที่มุ่งมั่นในการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะการปฏิบัติงานทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่พร้อมด้วยจิตสำนึกในคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบในการใฝ่เรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ และรู้จักปรับตัวเข้ากับสังคมและเทคโนโลยีดิจิทัลด้วยการเรียนการสอนที่ทันสมัยสอดรับกับความต้องการของภาครัฐและอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ ทำให้เกิดบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามปรัชญาของคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ โดยสามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านพอลิเมอร์ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวมตามบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม

2) ผลิตบัณฑิตที่สามารถทำวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้หลักจริยธรรมการวิจัย รวมถึงมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568 มีการจัดทำผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และแผนด้านการอุดมศึกษา ตลอดจนปรัชญา พันธกิจ วิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ รวมถึงความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน สมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์ University of Akron คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำ

หลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และนิสิตปัจจุบัน โดยคำนึงถึงระดับการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom's (Bloom's Taxonomy) เพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลได้ พร้อมทั้งสามารถพัฒนาให้นิสิตมีความรู้และความสามารถบรรลุตามผลลัทธ์การเรียนรู้และวัตถุประสงค์ของหลักสูตรฯ ได้

แนวคิดการออกแบบหลักสูตร

2.3.1 สถานการณ์ภายนอกหรือความต้องการกำลังคนของประเทศหรือนานาชาติ

ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในช่วงการพัฒนาประเทศเพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยการใช้วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมไปสู่การเปลี่ยนแปลงประเทศไทยให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยมุ่งเน้นอุตสาหกรรมหลัก 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงกลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง สำหรับการพัฒนากลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายเหล่านี้ทำให้มีความเกี่ยวข้องและมีความต้องการในการพัฒนาทั้งบุคลากรและเทคโนโลยีทางด้านวัสดุศาสตร์โดยเฉพาะพอลิเมอร์ขึ้นอีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งประเทศไทยจัดเป็นประเทศผู้ผลิตพอลิเมอร์เป็นลำดับต้น ๆ ของโลก โดยเฉพาะยางธรรมชาติหรือยางพาราที่ภาคการผลิตและการส่งออกมีทิศทางขยายตัวอย่างต่อเนื่องครอบคลุมทั้งอุตสาหกรรมต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ รวมถึงมีการนำยางพาราไปใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบโลจิสติกส์ และอุปกรณ์การแพทย์เป็นอย่างมาก นอกจากนี้อีกวัสดุหนึ่งที่มีการนำไปใช้มากในปัจจุบันคือพลาสติก เช่น บรรจุภัณฑ์ ชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งก่อสร้าง และเครื่องมือแพทย์ เป็นต้น ซึ่งอุตสาหกรรมพลาสติกนี้มีแนวโน้มการขยายตัวเช่นเดียวกับยางพารา เนื่องจากมีปัจจัยสนับสนุนจากการฟื้นของเศรษฐกิจโลกและเศรษฐกิจไทย อีกทั้งภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรม S-Curve ที่มีส่วนสนับสนุนอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ให้มีการเติบโตต่อไปได้ ทำให้มีความต้องการด้านบุคลากรเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากตามปริมาณของทั้งกลุ่มสถานประกอบการขนาดใหญ่และกลุ่มสถานประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ของประเทศไทยในด้านพอลิเมอร์ที่กำลังเพิ่มขึ้นซึ่งมีความต้องการบุคลากรโดยเฉพาะในวุฒิปริญญาตรี อย่างไรก็ตาม บุคลากรด้านนี้ของประเทศไทยและระดับสากลยังมีไม่เพียงพอ ดังนั้น ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์สมัยใหม่ รวมถึงการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาหลักสูตรฯ ให้มีความทันสมัยด้านเทคโนโลยีและการพัฒนาด้านพอลิเมอร์ อีกทั้งมีการพัฒนาความร่วมมือให้ตรงตามมาตรฐานสากลเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและนานาชาติ ทำให้เกิดการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการแปรรูปไปเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างนวัตกรรม เพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบทางการเกษตรที่มีอยู่เป็นจำนวนมากภายในประเทศ และเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทยต่อไปอย่างยั่งยืน สอดคล้องตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันใน ซึ่งมีความต้องการพัฒนาบุคลากรในการรองรับระเบียงเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor; EEC) รวมถึงการยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ บนพื้นฐานแนวคิด 3 ประการ ได้แก่ การต่อยอดอดีต การปรับปัจจุบัน และการ

สร้างคุณค่าใหม่ในอนาคต เพื่อพัฒนาคนรุ่นใหม่ให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดในอุตสาหกรรมไทย และทำให้ขยายโอกาสทางการค้าและการลงทุนในเวทีโลก ควบคู่ไปกับการยกระดับรายได้และการกินดีอยู่ดีในคราวเดียวกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ โดยมีเป้าหมายการพัฒนาที่สำคัญเพื่อพัฒนาบัณฑิตในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดีเก่ง และมีคุณภาพมีหลักคิดที่ถูกต้อง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะการสื่อสารที่ดี มีนิสัยรักการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตสู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกร นักคิด ผู้ประกอบการ เกษตรกรยุคใหม่ และอื่น ๆ โดยมีสัมมาชีพตามความถนัดของตนเองอีกด้วย

ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นว่าประเทศไทยมีการผลิตยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลก ทำให้อุตสาหกรรมยางพาราที่เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งจากยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) นั้นมีเป้าหมายในการพัฒนาอุสาหกรรมยางพาราทั้งระบบต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งอาศัยการผลิตบุคลากรที่มีความสามารถและองค์ความรู้ในการวิจัยและนวัตกรรม โดยมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรชาวสวนยางและสถาบันเกษตรกรชาวสวนยาง ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มประสิทธิภาพ และการยกระดับคุณภาพและมาตรฐาน ยุทธศาสตร์ที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม และยุทธศาสตร์ที่ 5 การพัฒนาปัจจัยสนับสนุน ดังนั้น การจะบรรลุเป้าหมายของยุทธศาสตร์จำเป็นจะต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาบัณฑิตและความต้องการกำลังคนของทุกภาคส่วนเช่นเดียวกัน นอกจากนี้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) นั้น มีความต้องการในการพัฒนาและผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแผนในการพลิกโฉมประเทศไทยสู่ “สังคมก้าวหน้า เศรษฐกิจสร้างมูลค่า อย่างยั่งยืน” ตามเป้าหมายหลักของการพัฒนาคนสำหรับโลกยุคใหม่ ให้มีองค์ความรู้สอดคล้องกับหมุดหมายที่ 1 ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง หมุดหมายที่ 3 ไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของโลก หมุดหมายที่ 6 ไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและอุตสาหกรรมดิจิทัลของอาเซียน หมุดหมายที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ และหมุดหมายที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูงมุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต โดยจากยุทธศาสตร์ชาติฯ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจฯ ดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความต้องการกำลังคนที่มีสมรรถนะด้านอุตสาหกรรมพอลิเมอร์เป็นอย่างมากซึ่งสอดคล้องกับแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566-2570 ในยุทธศาสตร์ที่ 1 ที่มุ่งพัฒนาศักยภาพคน โดยให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ให้มีองค์ความรู้และทักษะพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงสู่อนาคตเพื่อยกระดับคุณภาพของการศึกษาและสมรรถณะของบัณฑิต ทำให้เกิดการยกระดับชุมชนวิชาการให้เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติได้ รวมถึงได้มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 4 ปี (พ.ศ. 2567-2570) ในยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างสรรค์ศาสตร์แห่งแผ่นดินเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน เนื่องจากมีการพัฒนาหลักสูตรฯ และรายวิชาเพื่อยกระดับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 2 ในการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับสากล เนื่องจากมีการพัฒนาหลักสูตรนานาชาตินี้ให้สอดคล้องกับ MS Degree in Polymer Science หรือ MS Degree in Polymer Engineering

ของ University of Akron ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อให้นิสิตจากหลักสูตรฯ นี้ สามารถไปศึกษาต่อที่ University of Akron ได้ตาม MoU ระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และ University of Akron นอกจากนี้ ยังมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์ในยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับนานาชาติ ผลิตบัณฑิตสมรรถนะสูงที่มีทักษะแห่งอนาคต เนื่องจากหลักสูตรฯ มีการพัฒนาบัณฑิตตามความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในประเทศและระดับนานาชาติภายใต้แนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) และเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs)

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้นแสดงให้เห็นถึงความต้องการกำลังคนเฉพาะด้านพอลิเมอร์นี้มีความต้องการเป็นอย่างมากทั้งในและต่างประเทศ ดังนั้น การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ครั้งนี้จึงมุ่งหวังในการสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถที่สอดคล้องตามความต้องการของตลาดในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ทุกแขนงของประเทศไทย สามารถทำให้ประเทศไทยเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ขยายโอกาสทางการค้าและการลงทุนในเวทีโลก ควบคู่ไปกับการยกระดับรายได้และการกินดีอยู่ดีของคนในประเทศเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

2.3.2 การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวัง

หลักสูตรฯ จึงกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่จะเป็นผู้ใช้บัณฑิต สมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร นิสิตปัจจุบัน และ University of Akron โดยหลักสูตรฯ ได้จำแนกกลุ่มของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรฯ และกำหนดลำดับความสำคัญตามหลักการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ โดยให้ความสำคัญกับผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งโดยตรงและโดยอ้อม เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง โดยเรียงลำดับตามความสำคัญและมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากภายนอกเป็นหลัก ดังนี้

1. หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน
2. สมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์
3. University of Akron
4. คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
6. อาจารย์ประจำหลักสูตร
7. นิสิตปัจจุบัน

โดยมีภาพรวมผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มที่เป็นผล ดังตาราง

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการได้มาของข้อมูล			
	แบบสอบถาม	สัมภาษณ์	ประชุม	สืบค้นข้อมูล
1. หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน	✓	✓		
2. สมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์	✓	✓		
3. University of Akron		✓		
4. คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์			✓	✓
5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		✓	✓	
6. อาจารย์ประจำหลักสูตร		✓	✓	
7. นิสิตปัจจุบัน	✓			

ประเด็นในการเก็บข้อมูลเกี่ยวข้องกับความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อการผลิตบัณฑิตของหลักสูตรฯ ได้แก่ ความรู้ ทักษะและทัศนคติที่พึงมีของบัณฑิต ความต้องการบัณฑิตในสาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์เข้าทำงานหรือศึกษาต่อ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรฯ โดยการใช้แบบสอบถามเนื่องจากสามารถเข้าถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นจำนวนมาก ส่วนการสัมภาษณ์และประชุมถูกนำมาใช้เพื่อเก็บรายละเอียดในประเด็นสำคัญให้ชัดเจนขึ้น เพื่อนำมาประกอบการปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้และพัฒนาหลักสูตรฯ ต่อไป โดยได้จำแนกความต้องการและความคาดหวังที่สำคัญจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของแต่ละกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

- หน่วยงานราชการ ประกอบด้วย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ การยางแห่งประเทศไทย ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ University of Akron

- สถานประกอบการ ประกอบด้วย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สมาคมผู้ผลิตถุงมือยางไทย บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด บริษัท ศรีตรังโกลฟส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เทรเชอร์ โปรดักส์ จำกัด บริษัท บางกอกพัฒนามอเตอร์ จำกัด และบริษัท โอ อี ไอ พาร์ท จำกัด

- อาจารย์ผู้สอน

- นิสิตปัจจุบัน

โดยจากผลการสำรวจความคาดหวังและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถจำแนกรายละเอียดข้อคิดเห็นตามกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนี้

1) หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

- ควรพิจารณาปรับลดวิชาแกนให้เรียนพอเป็นพื้นฐาน ไม่ต้องเน้นวิชาเคมีหรือฟิสิกส์เชิงลึกมากเกินไป ให้เน้นความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์เป็นหลัก

- เนื้อหาวิชาเฉพาะควรเน้นไปที่พอลิเมอร์ เช่น ยาง พลาสติก เป็นต้น มากกว่าวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางด้านเคมีและฟิสิกส์

- ควรพิจารณาปรับเพิ่มรายวิชาปฏิบัติการทางด้านยาง

- ควรพิจารณาปรับเพิ่มรายวิชาเทคโนโลยีทางด้านยางล้อรถยนต์และเทคโนโลยีการผลิตถุงมือยาง เนื่องจากทั้ง 2 อุตสาหกรรมนี้ เป็นอุตสาหกรรมหลักทางด้านยางพาราของประเทศไทย

- บัณฑิตควรต้องการศึกษาเนื้อหาของหลักสูตรอย่างเต็มที่ เพื่อนำไปต่อยอดความรู้และสร้างโอกาสในการทำงานมากขึ้นทั้งในภาครัฐและเอกชน มีนวัตกรรมใหม่ ๆ ในธุรกิจ โดยเฉพาะนวัตกรรมที่ช่วยในเรื่องของสิ่งแวดล้อม

- บัณฑิตควรมีความเข้าใจในภาพรวมของอุตสาหกรรมพอลิเมอร์และยาง สามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาวางแผนการแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมหรือพัฒนานวัตกรรมต่อได้

- บัณฑิตควรมีความรู้พื้นฐานทั้งด้านพอลิเมอร์และเทคโนโลยียาง สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานทั้งด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์ การจัดทำมาตรฐาน และการทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของยาง

- หลักสูตรนี้มีประโยชน์ ครอบคลุมวัสดุและพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ รวมถึงพอลิเมอร์ชีวภาพและการย่อยสลาย

- หากช่วงปริญญาตรีมีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ โดยหากนิสิตมีการทำแลบและเรียนในรายวิชาเกี่ยวกับหลักการทำวิจัยในช่วงรายวิชาเลือกไปก่อน ก็จะสามารถต่อยอดให้นิสิตได้ทำงานวิจัยช่วงที่ไปแลกเปลี่ยนที่ University of Akron ประเทศ USA เป็นเวลา 1 ปี และอาจจะต่อเนื่องเรียนปริญญาโทได้เลย

- ควรเพิ่มให้มีการเรียนในเรื่องการทดสอบสมบัติยางตามมาตรฐาน ISO หรือ ASTM และเพิ่มวิชาปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง (Rubber Science and Technology Laboratory) 1 หน่วยกิต

2) สมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์

- อาจปรับลดวิชาเคมีหรือฟิสิกส์พื้นฐานลงได้

- ควรปรับวิชาแกนลดลง โดยเน้นเรียนแค่วิชาพื้นฐานเบื้องต้น แต่ไปเน้นเรียนด้านพอลิเมอร์และภาคปฏิบัติให้มากขึ้น

- สำหรับวิชาบังคับในรายวิชากระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม ให้เน้นไปยังอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ และอุตสาหกรรมยาง

- วิชาเฉพาะเลือกมีความเหมาะสม แต่อยากให้เพิ่มการดูงานในบริษัททางด้านPetrochemical ในไทยด้วย

- วิชาเฉพาะเลือกควรจะเป็นวิชาเลือกที่เสริมให้ผู้เรียน เลือกเรียนเพื่อนำไปประกอบอาชีพที่นิสิตสนใจ เช่น ควรมีรายวิชาอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ยั่งยืน มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ หลักการทำวิจัยเบื้องต้น ปฏิบัติการวิจัยพอลิเมอร์ อยากให้เน้นรายวิชาเกี่ยวกับการวิจัยด้วย เป็นต้น

- บัณฑิตที่มีองค์ความรู้ ทักษะ ที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน ทำงานที่เกี่ยวข้องกับด้านพอลิเมอร์หรือยางได้อย่างดี

- บัณฑิตควรจะสามารถแนะนำและต่อยอดให้ผู้ประกอบการได้ตามความต้องการ

- บัณฑิตควรมีองค์ความรู้พื้นฐานและมีองค์ความรู้ในรายวิชาที่เรียนเพื่อไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์และยาง รวมไปถึงองค์ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัยด้านพอลิเมอร์และยาง ซึ่งจะทำให้บัณฑิตสามารถทำงานได้โดยเข้าใจความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบัน และตอบโจทย์การวิจัยในปัจจุบัน

- อยากเห็นบัณฑิตที่มีทักษะในภาคปฏิบัติและรู้จักผลิตภัณฑ์หลัก ๆ ของพอลิเมอร์

- ด้วยประเทศไทยเป็นผู้ผลิตยางและผลิตภัณฑ์ที่สำคัญลำดับต้น ๆ ของโลก การสร้างบุคลากรผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับยางเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยทำให้เสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน และหลักสูตรนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้อีกทางหนึ่ง

- หากใช้หัวข้อเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ควรเน้นรายวิชาเกี่ยวกับความยั่งยืนของวัสดุ อุตสาหกรรม ตลอดจนผลิตภัณฑ์ ซึ่งในหลักสูตรมีเพียงแค่รายวิชาเดียว คือ พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน ในส่วนของวิชาเฉพาะเลือกควรจะปรับเป็นวิชาบังคับเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

3) University of Akron, USA

- หลักสูตรส่วนใหญ่ในโปรแกรมนี้ต้องมุ่งเน้นไปที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (The majority of the courses in this program shall focus on polymer science and technology.)

4) อาจารย์ประจำหลักสูตร

- วิชาแกนควรลดจำนวนหน่วยกิตลงโดยเรียนเท่าที่จำเป็น แต่ควรเพิ่มรายวิชาทางพลาสติกและเส้นใยของพอลิเมอร์ให้มากขึ้น

- ความเหมาะสมของเนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตของวิชาแกน เห็นควรให้มีการปรับลดลงแล้วไปเน้นเรียนในรายวิชาด้านพอลิเมอร์ โดยเฉพาะการฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น

- บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในดำเนินการวิจัยพอสมควร

- บัณฑิตควรมีความรู้ความสามารถทางด้านพอลิเมอร์และสามารถปฏิบัติงานได้จริง จึงควรเน้นให้เรียนในรายวิชาด้านพอลิเมอร์ โดยเฉพาะการฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น

- หลักสูตรนี้จะผลิตบัณฑิตผู้มีความรู้เฉพาะทางด้านพอลิเมอร์ที่ตอบโจทย์ในภาคอุตสาหกรรมของประเทศต่อไป

5) นิสิตปัจจุบัน

- ควรปรับลดวิชาแกนเพื่อให้มีวิชาเกี่ยวกับพอลิเมอร์มากขึ้น

- บัณฑิตควรมีงานที่ดีในด้านนี้ทำและสามารถใช้ภาษาอังกฤษโต้ตอบในชีวิตประจำวันได้

- บัณฑิตสามารถเรียนรู้ทางด้านพอลิเมอร์ได้อย่างหลากหลายไม่ว่าจะเป็นทางด้านสิ่งแวดล้อม การแก้ไขปัญหา ความรู้ทางด้านเทคนิค

- หลักสูตรสามารถสร้างบุคคลที่มีความสามารถ ความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานด้านวัสดุศาสตร์และพอลิเมอร์

- หลักสูตรนี้มีประโยชน์อย่างแน่นอนเพราะหลักสูตรนี้เรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาขยะพลาสติกที่เป็นปัญหาใหญ่ของโลก เป็นต้น

- หลักสูตรนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งทั้งด้านอุตสาหกรรมพลาสติกและยาง รวมถึงมีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปความต้องการและความคาดหวังที่สำคัญจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน สมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์ และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้แก่ ปิโตรเคมีและพลาสติก ยางล้อ และถุงมือยาง ตลอดจนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และ University of Akron ที่ได้มีบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ในการสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ดังต่อไปนี้

- ความเหมาะสมของเนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตของวิชาแกน เห็นควรให้มีการปรับลดลงแล้วไปเน้นเรียนในรายวิชาด้านพอลิเมอร์ โดยเฉพาะฝึกปฏิบัติทางแลบให้มากขึ้น

- เนื้อหาวิชาเฉพาะควรเน้นไปที่พอลิเมอร์ เช่น ยางและพลาสติกมากกว่าวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานทางด้านเคมีและฟิสิกส์ เป็นต้น

- ควรพิจารณาปรับเพิ่มหัวข้อปฏิบัติการทางด้านยาง

- สำหรับวิชาบังคับในรายวิชากระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม ให้เน้นไปยังอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ และรวมไปถึงอุตสาหกรรมยาง

- สำหรับวิชาเฉพาะเลือกควรจะเป็นวิชาเลือกที่เสริมให้ผู้เรียน เลือกเรียนเพื่อนำไปประกอบอาชีพที่นิสิตสนใจ เช่น ควรมีรายวิชาอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ยั่งยืน มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ หลักการทำวิจัยเบื้องต้น ปฏิบัติการวิจัยพอลิเมอร์ อยากให้เน้นรายวิชาเกี่ยวกับการวิจัยด้วย เป็นต้น

- บัณฑิตควรมีความรู้และความสามารถในดำเนินการวิจัยพอสมควร

- บัณฑิตสามารถแนะนำและต่อยอดให้ผู้ประกอบการได้ตามต้องการ

- บัณฑิตสามารถเรียนรู้ทางด้านพอลิเมอร์ได้อย่างหลากหลายไม่ว่าจะเป็นทางด้านสิ่งแวดล้อม การแก้ไขปัญหา ความรู้ทางด้านเทคนิค

- บัณฑิตมีความเข้าในภาพรวมของอุตสาหกรรมพอลิเมอร์และยาง สามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาวางแผนแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมหรือพัฒนานวัตกรรมต่อได้

- บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทั้งด้านพอลิเมอร์และเทคโนโลยียาง สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานทั้งด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์ การจัดทำมาตรฐาน และการทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของยาง

- หากใช้หัวข้อเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ควรเน้นรายวิชาเกี่ยวกับความยั่งยืนของวัสดุ อุตสาหกรรม ตลอดจนผลิตภัณฑ์ ซึ่งในหลักสูตรมีเพียงแค่รายวิชาเดียว คือ พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน ในส่วนของวิชาเฉพาะเลือกควรจะเป็นวิชาบังคับไปเลยเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

- หลักสูตรวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ควรเพิ่มในเรื่องของการทดสอบสมบัติยางตามมาตรฐาน ISO หรือ ASTM และเพิ่มวิชาปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง (Rubber Science and Technology Laboratory) 1 หน่วยกิต

- หลักสูตรส่วนใหญ่ในโปรแกรมนี้ต้องมุ่งเน้นไปที่วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (The majority of the courses in this program shall focus on polymer science and technology.)

2.3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต

จากสถานการณ์ของประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ยางพาราระยะ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และแผนด้านการอุดมศึกษา ตลอดจนยุทธศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นั้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาบัณฑิตภายใต้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ซึ่งในปัจจุบันหลักสูตรวิทยาศาสตร์ด้านพอลิเมอร์และยางมีการเปิดสอนอย่างจำกัดในเฉพาะบางมหาวิทยาลัยในส่วนภูมิภาค โดยมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานครที่มีหลักสูตรพอลิเมอร์มีเพียง 1 สถาบัน เท่านั้น คือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และที่อยู่ในเขตปริมณฑลมี 2 สถาบัน คือ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นอกจากนี้ยังมีทางภาคใต้ 1 สถาบัน คือ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (หาดใหญ่) และทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 สถาบัน คือ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ซึ่งมีความห่างไกลจากเขตอุตสาหกรรมแปรรูปพอลิเมอร์และยางในปริมณฑลและภาคตะวันออกเป็นอย่างมาก ดังนั้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีข้อได้เปรียบและความสามารถในการแข่งขันที่มากกว่ามหาวิทยาลัยอื่น ๆ นอกจากนี้ หลักสูตรที่เปิดสอนของสถาบันอื่น ๆ ยังเป็นหลักสูตรภาษาไทย ซึ่งแตกต่างจากหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ซึ่งจะเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตทางด้านพอลิเมอร์แห่งแรกของประเทศไทยที่เป็นหลักสูตรนานาชาติ โดยจุดแข็งของหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์คือเป็นหลักสูตรเดียวที่มีความร่วมมือด้านการเรียนการสอนรวมไปถึงระดับการทำวิจัยกับมหาวิทยาลัยชั้นนำทางด้านพอลิเมอร์ในต่างประเทศ ได้แก่ University of Akron ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยหลักสูตรได้มีการลงนามความร่วมมือ MoU กับทาง University of Akron ซึ่งนิสิตที่ศึกษาจบจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปีที่ 3 สามารถเดินทางเพื่อไปเรียนปีที่ 4 ณ University of Akron และสามารถเทียบโอนหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับนิสิตที่ไปแลกเปลี่ยนนี้ยังมีโอกาสที่จะศึกษาต่อเพิ่มเติมอีก 1 ปี เพื่อสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทที่ University of Akron ใน MS Degree in Polymer Science หรือ MS Degree in Polymer Engineering ดังนั้น นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาได้ทั้งระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และปริญญาโทที่ University of Akron ในเวลาเพียง 5 ปี ซึ่งเป็นการผลิตบัณฑิตในระยะเวลาที่รวดเร็วเพื่อให้ทันต่อสถานการณ์ความต้องการกำลังคนทั้งในและต่างประเทศได้ โดยอีกหนึ่งจุดแข็งของหลักสูตรนี้คือมีการแลกเปลี่ยนอาจารย์/นักวิจัยจากทาง University of Akron และมหาวิทยาลัยชั้นนำด้านพอลิเมอร์อื่น ๆ สำหรับการเรียนการสอนที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ด้วยเช่นกัน นอกจากความร่วมมือระหว่างหลักสูตรในด้านการเรียนการสอนและการวิจัยกับทางมหาวิทยาลัยชั้นนำทางด้านพอลิเมอร์ของโลกแล้ว หลักสูตรฯ ยังมี

ความร่วมมือกับหน่วยงานทางภาครัฐและภาคอุตสาหกรรมทางด้านยางและพอลิเมอร์ในประเทศไทยที่ต้องการใช้บัณฑิตด้านยางและพอลิเมอร์โดยตรง ทั้งในรูปแบบของข้อตกลงความร่วมมือทางด้านการเรียนการสอนและการวิจัย ได้แก่ การส่งนิสิตเข้าฝึกงาน รวมถึงการเชิญบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมมาร่วมสอน ทำให้นิสิตสามารถเรียนรู้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และสามารถใช้ข้อมูลจริงจากภาคอุตสาหกรรมเป็นหลักในกระบวนการเรียนรู้ได้ นอกจากนั้นแล้วยังสามารถนำปัญหาของภาคอุตสาหกรรมมาเรียนรู้และร่วมแก้ปัญหาได้ ซึ่งการเรียนรู้จากภาคอุตสาหกรรมดังกล่าว รวมถึงประสบการณ์เรียนรู้ที่ได้จากการศึกษาแลกเปลี่ยนในต่างประเทศ (ทั้งในเชิงวิชาการ รูปแบบและกระบวนการคิด และระบบการทำงาน) จะช่วยผลิตและพัฒนาบัณฑิตของหลักสูตรฯ นี้ให้มีคุณภาพ มีคุณลักษณะที่โดดเด่นต่างจากหลักสูตรอื่น ๆ เป็นบัณฑิตในยุคของการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม

จากผลการวิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังที่สำคัญของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) จากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนมีความเห็นว่าหลักสูตรนี้มีประโยชน์ครอบคลุมวัสดุและพอลิเมอร์ ทำให้มีความเข้าใจภาพรวมของอุตสาหกรรมพอลิเมอร์และยาง สามารถเลือกใช้และประยุกต์ความรู้ด้านพอลิเมอร์ที่เรียนมาวางแผนแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมหรือพัฒนานวัตกรรมต่อได้ แต่อย่างไรก็ตามควรปรับลดวิชาแกนลง ซึ่งไม่ต้องเน้นวิชาเคมีหรือฟิสิกส์เชิงลึกมากเกินไป แต่ให้มุ่งเน้นไปที่ความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีทางพอลิเมอร์เป็นหลัก รวมถึงเทคโนโลยีทางด้านยางล้อรถยนต์และถุงมือยางเนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมหลักทางด้านยางพาราที่สำคัญของประเทศไทย ตลอดจนควรเพิ่มวิชาปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียางเพื่อให้นิสิตสามารถฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ได้มากยิ่งขึ้น เช่น การทดสอบสมบัติยางตามมาตรฐาน ISO หรือ ASTM เป็นต้น

สำหรับผลการวิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังที่สำคัญของสมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์ โดยเห็นควรให้ปรับลดวิชาแกนลงเพื่อให้เรียนวิชาพื้นฐานเบื้องต้น แต่ให้มุ่งเน้นเรียนด้านพอลิเมอร์และภาคปฏิบัติให้มากขึ้นเพื่อให้ที่มีทักษะในภาคปฏิบัติและรู้จักผลิตภัณฑ์หลักของพอลิเมอร์ อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ยั่งยืนและพอลิเมอร์ชีวภาพที่ตอบโจทย์ด้านสิ่งแวดล้อม มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ ทำให้มีความสามารถในการสื่อสาร แนะนำและต่อยอดให้ผู้ประกอบการได้ตามต้องการ รวมถึงอยากให้เพิ่มวิชาการดูงานในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี มุ่งเน้นรายวิชาเกี่ยวกับการวิจัยระหว่างเรียนที่ประเทศไทย ตลอดจนสามารถต่อยอดให้นักศึกษาได้ทำงานวิจัยช่วงไปแลกเปลี่ยนที่ University of Akron ประเทศ USA เป็นเวลา 1 ปี และอาจจะต่อเนื่องเรียนปริญญาโทได้ ซึ่งจะทำให้เกิดบัณฑิตที่มีองค์ความรู้ ทักษะ ที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับด้านพอลิเมอร์หรือยางได้เป็นอย่างดี

โดยจากผลการวิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังที่สำคัญของ University of Akron ประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าหลักสูตรส่วนใหญ่ในโปรแกรมนี้ต้องมุ่งเน้นไปที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ กล่าวคือเห็นควรให้ปรับลดวิชาแกนที่มีความซ้ำซ้อนลงและมุ่งเน้นการศึกษาและปฏิบัติงานด้านพอลิเมอร์ให้มากขึ้น

เมื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังของทางคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

(หลักสูตรนานาชาติ) มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 4 ปี (พ.ศ. 2567-2570) ในยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างสรรค์ศาสตร์แห่งแผ่นดินเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน เนื่องจากมีการพัฒนาหลักสูตรฯ และรายวิชาเพื่อยกระดับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 2 ในการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับสากล เนื่องจากนิสิตในหลักสูตรนานาชาตินี้สามารถไปเรียนต่อ ดำเนินการวิจัย และปฏิบัติงานทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ในระดับปริญญาโทใน MS Degree in Polymer Science หรือ MS Degree in Polymer Engineering ของ University of Akron ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ตาม MoU ระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และ University of Akron รวมถึงความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของคณะวิทยาศาสตร์ในยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับนานาชาติ ผลิตบัณฑิตสมรรถนะสูงที่มีทักษะแห่งอนาคต เพื่อให้สามารถสื่อสารความรู้แก่ภาคอุตสาหกรรมตามความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในประเทศและระดับนานาชาติภายใต้แนวทางเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG) และเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs)

สำหรับความเห็นของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรได้มีความต้องการและความคาดหวังในการปรับลดเนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตของวิชาแกนลงแล้วไปเน้นเรียนในรายวิชาด้านพอลิเมอร์และฝึกปฏิบัติการให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้จบการศึกษาจากหลักสูตรนี้มีความรู้ความสามารถในการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์และสามารถปฏิบัติงานได้จริง และมีความรู้เฉพาะทางด้านพอลิเมอร์ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่ตอบโจทย์ในภาคอุตสาหกรรมของประเทศต่อไป

นอกจากนี้ในส่วนของนิสิตปัจจุบันมีความเห็นเป็นหลักสูตรที่มีประโยชน์อย่างยิ่งทั้งด้านอุตสาหกรรมพลาสติกและยางรวมถึงสอดคล้องกับความเป็นสิ่งแวดล้อม สามารถสร้างบุคคลที่มีความสามารถความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานด้านพอลิเมอร์และวัสดุศาสตร์ได้ แต่อย่างไรก็ตามควรปรับลดวิชาแกนเพื่อให้มีวิชาเกี่ยวกับพอลิเมอร์มากขึ้น เพื่อให้สามารถเรียนรู้ทางด้านพอลิเมอร์ได้อย่างหลากหลายและสามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้องค์ความรู้และเทคนิคทางด้านพอลิเมอร์ ตลอดจนสามารถใช้ภาษาอังกฤษในสื่อสารในชีวิตประจำวันได้

2.3.4 การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

จากการวิเคราะห์ข้อมูลยุทธศาสตร์ชาติ แผนด้านการอุดมศึกษา แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรฯ วิสัยทัศน์ พันธกิจ ปรัชญาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ รวมถึงความคาดหวังและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของการผลิตบัณฑิตของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) สามารถนำมาปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาทั้ง 4 ด้าน (ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านจริยธรรม และด้านคุณลักษณะบุคคล) ดังนี้

PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้

PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้

PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้

PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

2.3.5 องค์ประกอบเกี่ยวกับโครงงานหรืองานวิจัย ประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)

1) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

1. คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรฯ กำหนดให้นิสิตเรียนวิชาโครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (01448499) ซึ่งบังคับเรียนตามที่หลักสูตรฯ กำหนด และมีการทำวิจัยในปัญหาเฉพาะเรื่อง โดยมีเป้าหมายให้นิสิตมีความเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการใช้เครื่องมือในการวิจัยที่เหมาะสมในการดำเนินการโครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ตามหลักจริยธรรมการวิจัย รวมถึงจัดทำรายงานโครงงานวิจัย และนำเสนอโครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์เป็นภาษาอังกฤษได้ในระยะเวลาตามที่กำหนดในแผนการศึกษา โดยมีการเลือกหัวข้อ การวางแผน การศึกษาทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมถึงติดตามความก้าวหน้าภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ตลอดจนมีการวัดและประเมินผลจากการออกแบบและรับทราบร่วมกันของอาจารย์ที่ปรึกษานิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาโครงงานและนิสิตอีกด้วย

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้

CLO1 ดำเนินการโครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ตามหลักจริยธรรมการวิจัย

CLO2 จัดทำรายงานโครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์เป็นภาษาอังกฤษได้

CLO3 นำเสนอโครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์เป็นภาษาอังกฤษได้

3. ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

4. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5. การเตรียมการ

มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษานิสิตและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเพื่อให้คำแนะนำในด้านต่าง ๆ เช่น การเลือกหัวข้อ กระบวนการศึกษา ค้นคว้า การประเมินผล การนำเสนอผลการศึกษา ติดตามความก้าวหน้า และปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น

6. การวัดและประเมินผู้เรียน

ประเมินผลจากผลงาน รูปเล่มรายงานและการนำเสนอผลงานตามเกณฑ์การประเมินผลโครงงานวิจัย ที่ออกแบบและรับทราบร่วมกันของอาจารย์ที่ปรึกษานิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาโครงงานและนิสิต

2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

ไม่มี

2. ช่วงเวลา

ไม่มี

3. การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

4. การวัดและประเมินผู้เรียน

ไม่มี

2.3.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ยุทธศาสตร์ชาติ แผนด้านการอุดมศึกษา แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	ความเชื่อมโยงกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ ปรัชญาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาตรและคณะวิทยาศาสตร์	กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย						
			หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน	สมาคมที่เกี่ยวข้องทางด้านพอลิเมอร์	University of Akron	คณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	อาจารย์ประจำหลักสูตร	นิสิตปัจจุบัน
PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้	✓	✓	✓	✓			✓	✓	
PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓		✓	✓	✓			✓
PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓

2.3.7 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1. ความรู้	2. ทักษะ	3. จริยธรรม	4. ลักษณะบุคคล
PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้	✓	✓		
PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓	✓	
PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้	✓	✓	✓	
PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓	✓	
PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้	✓	✓	✓	✓

2.3.8 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567												
	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4			GELO 5		GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10
				GELO 4.1	GELO 4.2	GELO 4.3	GELO 5.1	GELO 5.2					
PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้	✓			✓	✓	✓							
PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓					✓		✓				
PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตาม	✓	✓	✓		✓				✓				

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567												
	GELO 1	GELO 2	GELO 3	GELO 4			GELO 5		GELO 6	GELO 7	GELO 8	GELO 9	GELO 10
				GELO 4.1	GELO 4.2	GELO 4.3	GELO 5.1	GELO 5.2					
สมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้													
PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓	
PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	

หมายเหตุ

GELO 1 ยกตัวอย่างจากศาสตร์ที่หลากหลายไปบูรณาการกับการเรียน การดำเนินชีวิตในมหาวิทยาลัย (ความรู้- K)

GELO 2 นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา การตัดสินใจโดยใช้ทักษะการคิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ได้ (ความรู้- K)

GELO 3 วิเคราะห์สถานการณ์ในปัจจุบันและวางแผนการทำงานด้วยสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการได้อย่างเหมาะสม (ความรู้- K)

GELO 4 ประยุกต์ใช้ทักษะด้านภาษา การสื่อสารและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

Sub GELO 4.1 สื่อสารโดยใช้ทักษะภาษาในการทำงานและการดำเนินชีวิต (ทักษะ - S)

Sub GELO 4.2 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศได้อย่างถูกต้องตามหลักการในการสื่อสาร การทำงานหรือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทักษะ - S)

Sub GELO 4.3 สื่อสาร หรือนำเสนอผลงาน ด้วยวิธีการหรือรูปแบบต่าง ๆ ได้ (ทักษะ - S)

GELO 5 บริหารจัดการตนเองเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตและการเรียนได้

Sub GELO 5.1 ดูแลตนเอง บริหารจัดการตนเองทั้งทางร่างกายและจิตใจ (ทักษะ - S)

Sub GELO 5.2 แสดงออกถึงการเห็นคุณค่าของตนเองและบุคคลอื่น ตั้งเป้าหมาย มีพลังสุขภาพจิตในการดำเนินชีวิตประจำวัน (คุณลักษณะ - C)

GELO 6 แสดงออกถึงคุณธรรมจริยธรรมพื้นฐานในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น (จริยธรรม - E)

GELO 7 ประเมินตนเอง กำหนดเป้าหมาย วางแผนการเรียนและประเมินการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง (คุณลักษณะ - C)

GELO 8 ประยุกต์แนวคิดความเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ในการดำเนินชีวิตหรือทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย (คุณลักษณะ - C)

GELO 9 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตาม โดยรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง (คุณลักษณะ - C)

GELO 10แสดงออกถึงความภาคภูมิใจในความเป็นไทย ดำรงไว้ซึ่งวัฒนธรรม เอกลักษณ์ที่ดีงาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและประวัติศาสตร์ของชาติ (คุณลักษณะ - C)

2.3.9 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและสมรรถนะหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2567

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	สมรรถนะหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์พ.ศ. 2567							
	ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ	ด้านภาวะผู้นำ	ด้านการเป็นผู้ประกอบการ	ด้านทักษะการคิด	ด้านพหุวัฒนธรรม	ด้านการจัดการตนเอง	ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต	ด้านความเป็นพลเมือง
PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้	✓			✓	✓			
PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้	✓			✓		✓	✓	
PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้	✓		✓				✓	
PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓	✓	✓			✓	
PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้	✓	✓	✓	✓		✓		✓

2.3.10 การออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

จากผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฯ ที่วิเคราะห์มาจากยุทธศาสตร์ชาติ แผนด้านการอุดมศึกษา แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรฯ เชื่อมโยงกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ ปรัชญาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ รวมถึงความคาดหวังและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังแสดงข้างต้น ผลลัพธ์การเรียนรู้ยังมีความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป รวมทั้งสมรรถนะหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักสูตรฯ ได้ดำเนินการออกแบบหลักสูตรตามหลักการของ backward curriculum design โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ความคาดหวังและความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แล้วนำมาวิเคราะห์และกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละข้อเพื่อให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) และทัศนคติ (attitude) ที่เกี่ยวข้องในการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) สำหรับกรณีของหลักสูตรปรับปรุง หลักสูตรฯ พิจารณาในสามกรณี ดังนี้

1) กรณีรายวิชาของหลักสูตรเดิมฉบับ พ.ศ. 2564 มีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) ที่พัฒนาองค์ความรู้ ทักษะและทัศนคติตามที่กำหนดในหลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2568 เพื่อบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ของหลักสูตรปรับปรุงอยู่แล้ว รายวิชานั้นสามารถคงอยู่ในหลักสูตรปรับปรุงต่อไปได้

2) กรณีรายวิชาของหลักสูตรเดิมฉบับ พ.ศ. 2564 ไม่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) ที่สามารถพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะและทัศนคติตามที่กำหนดในหลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2568 เพื่อบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ของหลักสูตรปรับปรุงได้ หลักสูตรฯ จะพัฒนาสร้างรายวิชาใหม่หรือการเพิ่มรายวิชาจากหลักสูตรอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ เป็นต้น

3) กรณีรายวิชาของหลักสูตรเดิมฉบับ พ.ศ. 2564 มีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) ซ้ำซ้อนมากเกินจำเป็น มีข้อร้องเรียนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างต่อเนื่อง หรือไม่สามารถพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะและทัศนคติตามที่กำหนดในหลักสูตรเดิมฉบับ พ.ศ. 2564 เพื่อบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ของหลักสูตรฯ ได้ หลักสูตรฯ จะยกเลิกรายวิชานั้นจากหลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2568

กรณีดังกล่าวนำสู่การเปลี่ยนแปลงในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2568 ซึ่งมีผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรใหม่จำนวน 5 ข้อ ที่สอดคล้องกับความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยมีการเพิ่มและเปิดรายวิชาที่สนับสนุนผลลัพธ์การเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติการวิจัยทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ รวมถึงยกเลิกรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีจำนวนหน่วยกิตและรายวิชาต่อเนื่องมากเกินไป มีเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกับวิชาเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเปิดรายวิชาทดแทนที่มุ่งเน้นวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์มากขึ้น ซึ่งการปรับปรุงครั้งนี้ทำให้นิสิตเข้าสู่การเรียนรู้ในรายวิชาทางพอลิเมอร์ได้ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 และหลักสูตรฯ จะสามารถผลิตบัณฑิตเพื่อรองรับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องทั้งในปัจจุบันและอนาคต และยังส่งเสริมให้นิสิตมีโอกาสเรียนรู้และฝึกทักษะประสบการณ์การวิจัยทั้งในประเทศหรือต่างประเทศมากขึ้นอีกด้วย ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรฯ ตามที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะช่วยให้นิสิตมีองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ตลอดจนองค์ความรู้ทางด้านภาษาจากการเรียนภายในปีที่ 1-3 เพื่อเตรียมความพร้อมให้นิสิตสามารถเดินทางไปศึกษาในต่างประเทศได้ในชั้นปีที่ 4 ทำให้นิสิตสำเร็จการศึกษาเกิดเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถเป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรได้

3. จำนวนหน่วยกิต โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และแผนการศึกษา

3.1 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

3.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต
2. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
   - ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ
   - ด้านภาวะผู้นำ
   - ด้านการเป็นผู้ประกอบการ
3. รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
   - ด้านทักษะการคิด
   - ด้านพหุวัฒนธรรม
   - ด้านการจัดการตนเอง
   - ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต
   - ด้านความเป็นพลเมือง

2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต

- วิชาเฉพาะบังคับ 70 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.3 รายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปครบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1.1 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาคุณลักษณะนิสิต มก. 8 หน่วยกิต

01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)

(Knowledge of the Land)

วิชาภาษาต่างประเทศ 6(- -)

1.2 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

- ด้านการสื่อสารและสารสนเทศ
- ด้านภาวะผู้นำ
- ด้านการเป็นผู้ประกอบการ

1.3 รายวิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)

ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

- ด้านทักษะการคิด
- ด้านพหุวัฒนธรรม
- ด้านการจัดการตนเอง
- ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- ด้านความเป็นพลเมือง

2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต

2.1 วิชาเฉพาะบังคับ 70 หน่วยกิต

01417111	แคลคูลัส I (Calculus I)	3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Abridged Physics)	1(0-3-2)
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป (Abridged Physics)	3(3-0-6)
01422111	หลักสถิติ (Principles of Statistics)	3(3-0-6)
01448111*	หลักวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น (Basic Principles of Molecular Science)	4(4-0-8)
01448121**	หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น (Basic Principles of Polymer Science)	3(3-0-6)
01448141**	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการพอลิเมอร์ (Mathematics for Polymer Science)	3(3-0-6)
01448211**	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I (Fundamental of Materials Science I)	3(3-0-6)
01448212**	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II (Fundamental of Materials Science II)	3(3-0-6)
01448213**	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Materials Characterization)	3(3-0-6)

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01448214**	ปฏิบัติการทางวัสดุ I (Materials Laboratory I)	1(0-3-2)
01448215**	ปฏิบัติการทางวัสดุ II (Materials Laboratory II)	1(0-3-2)
01448222**	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ (Applied Polymer Science)	3(3-0-6)
01448223	อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ (Polymer Industry)	2(2-0-4)
01448225*	วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก (Plastic Science and Technology)	3(3-0-6)
01448226*	วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย (Fiber Science and Technology)	3(3-0-6)
01448291*	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Research Methods in Polymer Science and Technology)	2(2-0-4)
01448314**	กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม (Material Innovation Process in Industry)	2(2-0-4)
01448321	วิทยาการและเทคโนโลยีของยาง (Rubber Science and Technology)	3(3-0-6)
01448322	พอลิเมอร์ผสมและคอมพอสิต (Polymer Blends and Composites)	3(3-0-6)
01448323	พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต (Polymer Nanocomposites)	3(3-0-6)
01448324	พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน (Sustainable Bio-based Polymers)	3(3-0-6)
01448327*	การย่อยสลายของพอลิเมอร์ (Polymer Degradation)	2(2-0-4)
01448328*	การดัดแปรพอลิเมอร์ (Polymer Modification)	2(2-0-4)

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01448331	วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ (Polymeric Biomaterials)	3(3-0-6)
01448351*	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I (Rubber Science and Technology Laboratory I)	1(0-3-2)
01448497	สัมมนา (Seminar)	1
01448499	โครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Research Project in Polymer Science and Technology)	3

2.2 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01448224	มาตรฐานอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ (Industrial Standard of Polymers)	3(3-0-6)
01448325	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Technology)	3(3-0-6)
01448326*	การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน (Sustainable Development of Polymers)	3(3-0-6)
01448341	โครงสร้างเชิงอะตอมและโมเลกุลของพอลิเมอร์ (Atomic and Molecular Structure of Polymer)	3(3-0-6)
01448342	ระเบียบวิธีเชิงคำนวณสำหรับพอลิเมอร์ (Computational Methods for Polymer)	3(3-0-6)
01448421	ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ (Polymer Science Laboratory)	1(0-3-2)
01448422	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ (Polymer Characterization)	2(2-0-4)
01448423	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ (Polymer Physics)	4(4-0-8)
01448424	วิศวกรรมและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Polymer Engineering and Technology)	3(3-0-6)
01448425	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะทางโครงสร้างของพอลิเมอร์ (Polymer Structure Characterization)	3(3-0-6)

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01448426	รีโอโลยีของของเหลวเชิงพอลิเมอร์ (Rheology of Polymeric Fluids)	3(3-0-6)
01448427	เคมีพอลิเมอร์และอุณหพลศาสตร์ (Polymer Chemistry and Thermodynamics)	3(3-0-6)
01448428*	อุตสาหกรรมยางล้อ (Tire Industry)	3(3-0-6)
01448429*	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการประยุกต์ (Process and Application in Polymer Science)	3(3-0-6)
01448431	ชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ (Biomacromolecules)	2(2-0-4)
01448451*	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง II (Rubber Science and Technology Laboratory II)	1(0-3-2)
01448396**	องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ (Body of Knowledge from Overseas Studies)	1-15

3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.4 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

3.4.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร

- รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- วิชาเฉพาะบังคับ

01417111 แคลคูลัส I

01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ

01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป

01422111 หลักสถิติ

3.4.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

3.5 คำอธิบายรายวิชา

3.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01448111* หลักวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น 4(4-0-8)

(Basic Principles of Molecular Science)

การเกิดโมเลกุล อันตรกิริยาของโมเลกุล สมบัติของโมเลกุล ปฏิกิริยาเคมีของโมเลกุล จลนพลศาสตร์ของโมเลกุล อุณหพลศาสตร์ของโมเลกุล สมบัติเชิงแสง โซล่าร์เซลล์และแผนภาพระดับพลังงาน การออกแบบและวิศวกรรมโมเลกุล การประยุกต์วิทยาศาสตร์โมเลกุล

Formation of molecules. Molecular interactions. Properties of molecules. Chemical reactions of molecules. Molecular kinetics. Molecular thermodynamics. Optical properties. Solar cells and energy level diagrams. Molecular design and engineering. Applications of molecular science.

01448121** หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Basic Principles of Polymer Science)

บทนำสู่พอลิเมอร์ พลาสติก ยาง เส้นใย กาว การสังเคราะห์พอลิเมอร์ โครงสร้างของพอลิเมอร์ อุณหพลศาสตร์สำหรับพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์

Introduction to polymers. Plastics. Rubbers. Fibers. Adhesives. Synthesis of polymers. Structure of polymers. Thermodynamics of polymers. Properties of polymers.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01448141** คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Mathematics for Polymer Science)

ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น พหุนามที่ใช้ในการประมาณค่าในช่วงและการปรับเส้นโค้ง การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในวิทยาการพอลิเมอร์

Solution of one variable equation. Numerical solution of linear equation systems. Interpolating polynomials and curve fitting. Numerical integration. Numerical differentiation. Numerical solution of ordinary differential equations. Mathematical models and numerical analysis in polymer science.

01448211** วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6)

(Fundamental of Materials Science I)

การจำแนกชนิดของวัสดุ โครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน พันธะระหว่างอะตอม การจัดเรียงตัวของอะตอมและไอออน โครงสร้างของโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และคอมพอสิต ตำหนิในของแข็ง การแพร่ สมบัติเชิงกล กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การเกิดความเสียหายของวัสดุ

Classification of materials. Atomic structure and electron configurations. Interatomic bonding. Atomic and ionic arrangements. Metallic, ceramic, polymer and composite structures. Imperfections in solids. Diffusion. Mechanical properties. Strengthening mechanisms. Failure of materials.

** รายวิชาปรับปรุง

01448212** วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6)

(Fundamental of Materials Science II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01448211

แผนภาพวัฏภาค สารละลายของแข็งและสมดุลวัฏภาค การแข็งตัว การเปลี่ยนวัฏภาค กระบวนการผลิตของโลหะ อัลลอย เซรามิก แก้ว และพอลิเมอร์ การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติเชิงแสง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ การเลือกใช้วัสดุ ผลกระทบของวัสดุศาสตร์ต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม

Phase diagrams. Solid solutions and phase equilibrium. Solidification. Phase transformation. Processing of metals, alloys, ceramics, glasses and polymers. Corrosion and degradation of materials. Electrical properties. Thermal properties. Magnetic properties. Optical properties. Relationships between structure and properties of materials. Materials selection. Impacts of materials science on the economy, society and environment.

01448213** การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6)

(Materials Characterization)

หลักของเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ การวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบ การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องผ่านและส่องกราด การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ทางความร้อน

Principles of materials characterization techniques. Elemental analysis. Surface analysis by transmission and scanning electron microscopy. Chemical analysis by spectroscopic method. Thermal analysis.

** รายวิชาปรับปรุง

01448214** ปฏิบัติการทางวัสดุ I 1(0-3-2)

(Materials Laboratory I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01448211 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการการวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบ การวิเคราะห์โครงสร้างด้วยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีทางสเปกโทรสโกปีและสเปกโทรเมทรี เทคนิคโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ทางความร้อน

Laboratory for elemental analysis. Structural analysis by X-ray diffraction. Chemical analysis by spectroscopic and spectrometric methods. Chromatography technique. Thermal analysis.

01448215** ปฏิบัติการทางวัสดุ II 1(0-3-2)

(Materials Laboratory II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01448214

การผสมพอลิเมอร์ การเตรียมตัวอย่าง การเสื่อมของวัสดุ การทดสอบสมบัติทางกลเชิงสถิตและเชิงพลวัต การวิเคราะห์และแปลผลการทดลอง

Polymer mixing. Sample preparation. Degradation of materials. Static and dynamic mechanical properties testing. Analysis and interpretation of experimental results.

01448222** วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ 3(3-0-6)

(Applied Polymer Science)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01448121

การดัดแปรพอลิเมอร์ การแปรรูปพอลิเมอร์ เทคโนโลยีพอลิเมอร์ พอลิเมอร์อัจฉริยะ การประยุกต์ของพอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์ของพอลิเมอร์ นวัตกรรมพอลิเมอร์ ตลาดของพอลิเมอร์

Modification of polymers. Polymer processing. Polymer technology. Smart polymers. Applications of polymers. Products of polymers. Polymers innovation. Market of polymers.

** รายวิชาปรับปรุง

01448223 อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

(Polymer Industry)

กระบวนการในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์ อาชีพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์ มาตรฐานอาชีพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์

Processes in polymer related industry. Occupations in polymer related industry. Occupational standard in polymer related industry.

01448224 มาตรฐานอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Industrial Standard of Polymers)

มาตรฐานอุตสาหกรรมและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ISO 9000 ISO 18000 ISO/IEC 17025 คู่มือคุณภาพและเอกสารคุณภาพที่เกี่ยวข้อง ประโยชน์ของการจัดทำระบบมาตรฐานของพอลิเมอร์และยาง การนำเสนอและการวิเคราะห์การผลิต การควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐาน

Industrial standard and related official agencies. ISO 9000. ISO 18000. ISO/IEC 17025. Quality manual and related quality documents. Advantage of standard system preparation of polymer and rubber. Presentation and analysis of production. Quality control followed in standard.

01448225* วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก 3(3-0-6)

(Plastic Science and Technology)

เทอร์โมพลาสติก เทอร์โมเซ็ตติ้งพลาสติก โครงสร้างและสมบัติของพลาสติก การแปรรูปพลาสติก การตลาดของพลาสติก ผลิตภัณฑ์พลาสติก เทคโนโลยีใหม่ของพลาสติก วิเคราะห์และแก้ปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีพลาสติก กรณีศึกษา

Thermoplastic. Thermosetting plastic. Structure and properties of plastics. Plastic processing. Marketing of plastics. Plastic products. New technology of plastics. Analysis and problem solving in plastic science and technology. Case studies.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01448226* วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย 3(3-0-6)

(Fiber Science and Technology)

เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ โครงสร้างและสมบัติของเส้นใย การแปรรูปสิ่งทอ การตลาดของสิ่งทอ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เทคโนโลยีใหม่ของสิ่งทอ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีเส้นใย กรณีศึกษา

Natural fiber. Synthetic fiber. Structure and properties of fibers. Textile processing. Marketing of textiles. Textile products. New technology of textiles. Analysis and problem solving in fiber science and technology. Case studies.

01448291* ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

(Research Methods in Polymer Science and Technology)

เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการสืบค้นวารสารวิชาการ การดำเนินงานวิจัยที่ผิดและการลอกเลียนผลงาน แนวทางการนำเสนอผลงานในที่สาธารณะ เทคนิคขั้นพื้นฐานในการอ่านงานวิทยาศาสตร์ หลักการประเมินบทความวิทยาศาสตร์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์

Basic tools for academic publication searching. Research misconduct and plagiarism. Guideline for public presentation. Basic technique in scientific reading. Principle of evaluating scientific publication. Safety in polymer science laboratory.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01448314** กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม 2(2-0-4)

(Materials Innovation Process in Industry

การคัดเลือกวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โครงสร้างบริษัท การวิเคราะห์ต้นทุนและการลงทุน ปัจจัยมนุษย์ในการบริหารจัดการและนวัตกรรม นวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม อุปสรรคในทางนวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญาในกระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุ การวิจัยและพัฒนาทางวัสดุ กรณีศึกษา

Materials selection in product design. Company structure. Cost analysis and investment. Human factor in management and innovation. Material innovation in industry. Innovation barriers. Intellectual property in material innovation process. Materials research and development. Case studies.

01448321 วิทยาการและเทคโนโลยีของยาง 3(3-0-6)

(Rubber Science and Technology)

ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ โครงสร้างของยาง สมบัติของยาง สารเคมียาง สูตรยาง การแปรรูปยาง เครื่องจักรแปรรูปยาง ผลิตภัณฑ์ยาง

Natural and synthetic rubbers. Structure of rubbers. Properties of rubbers. Chemical of rubbers. Formulation of rubbers. Rubber processing. Rubber processing machines. Rubber products.

**รายวิชาปรับปรุง

01448322 พอลิเมอร์ผสมและคอมพอสิต 3(3-0-6)

(Polymer Blends and Composites)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอลิเมอร์ผสม เทอร์โมไดนามิกส์ของพอลิเมอร์ผสม การเข้ากันได้และการผสมแบบเกิดปฏิกิริยา ลักษณทางสัณฐานวิทยาและสมบัติของพอลิเมอร์ผสม ความเหนียวของพอลิเมอร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอลิเมอร์คอมพอสิต ประดิษฐกรรมของพอลิเมอร์คอมพอสิต โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์คอมพอสิต พอลิเมอร์คอมพอสิตที่เสริมแรงด้วยเส้นใย

Introduction to polymer blends. Thermodynamics of polymer blends. Compatibilization and reactive blending. Morphology and properties of polymer blends. Polymer toughening. Introduction to polymer composites. Fabrication of polymer composites. Structure and properties of polymer composites. Fiber reinforced polymer composites.

01448323 พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต 3(3-0-6)

(Polymer Nanocomposites)

วัสดุนาโน ประดิษฐกรรมเชิงนาโน พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต การสังเคราะห์ สมบัติ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต

Nanomaterials. Nanofabrication. Polymer nanocomposites. Synthesis, properties, characterization and applications of polymer nanocomposites.

01448324 พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน 3(3-0-6)

(Sustainable Bio-based Polymers)

หลักการของความยั่งยืน ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม วัฏจักรชีวิตของพอลิเมอร์ การเตรียม โครงสร้าง สมบัติ และการประยุกต์พอลิเมอร์ฐานชีวภาพและพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ พอลเมอร์ที่ยั่งยืนจากชีวมวล เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว

Principles of sustainability. Environmental issue. Life cycle of polymer. Preparation, structures, properties and applications of bio-based and biodegradable polymers. Sustainable polymers from biomass. Bio-circular-green economy.

01448325 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Polymer Technology)

ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียด การโก่งตัวของคาน การบิดและการโก่งเดาะ เกณฑ์กำหนดการวิบัติ สมบัติของของไหล สมการความต่อเนื่อง การไหลในท่อและในราง แรงฉุดและแรงยก หลักการของกระบวนการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสี การเดือดและการควบแน่น การถ่ายโอนความร้อนและอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

Stress-strain relationship. Deflection of beams. Torsion and buckling. Failure criteria. Properties of fluids. Continuity equation. Flows in ducts and in open channels. Drag force and lift force. Principles of heat transfer process. Heat conduction, heat convection and radiation. Boiling and condensation. Heat transfer and heat exchangers.

01448326* การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน 3(3-0-6)

(Sustainable Development Polymers)

แนวคิดพื้นฐานของพอลิเมอร์ยั่งยืน การพัฒนาของพอลิเมอร์หมุนเวียน การพัฒนาของพอลิเมอร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ทางการค้า การตลาด การจัดการของเสียและเทคโนโลยีใหม่ของพอลิเมอร์ที่ยั่งยืน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในพอลิเมอร์ที่ยั่งยืน กรณีศึกษา

Basic concept of sustainable polymers. Development of circular polymers. Development of green polymers. Commercial products, marketing, waste management and new technology of sustainable polymers. Analysis and problem solving in sustainable polymers. Case studies.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01448327* การย่อยสลายของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

(Polymer Degradation)

การย่อยสลายทางสิ่งแวดล้อมของพอลิเมอร์ การย่อยสลายทางความร้อนและเสถียรภาพของพอลิเมอร์ เสถียรภาพต่อการย่อยสลายทางแสงและออกซิเจน การป้องกันการย่อยสลายโดยโอโซน การป้องกันต่อรังสีก่อไอออน เสถียรภาพต่อการเผา เสถียรภาพต่อสารเคมี เสถียรภาพทางชีวภาพของพอลิเมอร์ กรณีศึกษา

Environmental degradation of polymers. Thermal degradation and stabilization of polymers. Stabilization against oxidative photodegradation. Prevention of degradation by ozone. Protection against of ionizing radiation. Stabilization against burning. Stabilization against chemical agents. Biological stability of polymers. Case studies.

01448328* การดัดแปรพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

(Polymer Modification)

แนวคิดพื้นฐานของการดัดแปร การเสริมแรงพอลิเมอร์ การเชื่อมขวางของพอลิเมอร์ การฉายพลาสมาของพอลิเมอร์ ไฮโดรจิเนชั่นของพอลิเมอร์ คลอริเนชั่นของพอลิเมอร์ เทคโนโลยีใหม่ของการดัดแปรพอลิเมอร์ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในการดัดแปรพอลิเมอร์ กรณีศึกษา

Basic concept of modification. Polymer reinforcement. Crosslinking of polymer. Plasma treatment of polymer. Hydrogenation of polymer. Chlorination of polymer. New technology of polymer modification. Analysis and problem solving in polymer modification. Case studies.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01448331 วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Polymeric Biomaterials)

วัตถุดิบจากธรรมชาติและจากการสังเคราะห์ วัสดุที่ใช้แรงบันดาลใจทางชีวภาพ วัสดุชีวการแพทย์ วัสดุพื้นฐานจากโปรตีน วัสดุพื้นฐานจากกรดนิวคลีอิก วัสดุลูกผสม นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุชีวภาพ

Natural and synthetic raw materials. Bio-inspired materials. Biomedical materials. Protein-based materials. Nucleic acid-based materials. Hybrid materials. Bionanotechnology. Characterization of biomaterials.

01448341 โครงสร้างเชิงอะตอมและโมเลกุลของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Atomic and Molecular Structure of Polymer)

หลักการของทฤษฎีควอนตัม โครงสร้างอะตอม พันธะและโครงสร้างโมเลกุลออองซอมเบิลเชิงสถิติ ก๊าซ สารละลาย และ ของแข็ง โครงสร้างของสายโซ่พอลิเมอร์ สถิติของการจัดรูปร่างและเอนโทรปีของการยืดหยุ่น

Principles of quantum theory. Atomic structure. Bonding and molecular structure. Statistical ensemble. Gas, solution and solid. Structure of polymer chains. Conformation statistics and entropic elasticity.

01448342 ระเบียบวิธีเชิงคำนวณสำหรับพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Computational Methods for Polymer)

แนวคิดพื้นฐานของพลวัติเชิงโมเลกุล อันตรกิริยาโมเลกุล การคำนวณแรงและการแก้สมการการเคลื่อนที่ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล แอบอินิชิโอ การประยุกต์ใช้การจำลองพลวัตเชิงโมเลกุลและควอนตัมคอมพิวเตอร์เพื่อคำนวณสมบัติของพอลิเมอร์

Basic idea of molecular dynamics. Molecular interaction. Force calculation and solving equation of motion. Ab initio molecular orbital theory. Application of molecular dynamics simulation and quantum computer for polymer properties calculation.

01448351* ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I 1(0-3-2)

(Rubber Science and Technology Laboratory I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01448321 หรือพร้อมกัน

ลักษณะทั่วไปของน้ำยางข้น ปริมาณของแข็งทั้งหมด เนื้อยางแห้งและของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ เสถียรภาพต่อการปั่น ยางจับก้อน ตะกอน ค่ากรดไขมันที่ระเหยได้ ปริมาณแมกนีเซียม ลักษณะทั่วไปของหมอนยาง ความหนาแน่น ดัชนีความแข็งเชิงกด การเร่งการเสื่อมอายุ การยุบตัวเนื่องจากแรงกด

Visual aspect of concentrated latex. Total solids content. Dry rubber content and non-rubber content. Alkalinity. Potassium hydroxide number. Mechanical stability. Coagulum. Sludge. Volatile fatty acid number. Magnesium content. General appearance of rubber pillow. Density. Indentation hardness. Accelerated ageing test. Compression set.

01448395* การศึกษาในต่างประเทศ 1-6

(Study Abroad)

การเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Learning and self development from courses taken in oversea university. Credit equivalence according to Kasetsart University regulation.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01448396** องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ 1-15

(Body of Knowledge from Overseas Studies)

ความรู้ในสาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ในระดับปริญญาตรีที่นิสิตลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันในต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Knowledge in Polymer Science and Technology at the bachelor's degree level taken in overseas universities or institutes. Credit equivalent according to Kasetsart University regulation.

01448421 ปฏิบัติการทางวิทยาการพอลิเมอร์ 1(0-3-2)

(Polymer Science Laboratory)

การทดลองด้านการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของโครงสร้างเชิงโมเลกุลของพอลิเมอร์ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของสัณฐานของพอลิเมอร์

Polymer synthesis experiments. Characterization of molecular structure of polymer. Characterization of polymer morphology.

01448422 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

(Polymer Characterization)

หลักการทำงานของเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะในวิทยาการพอลิเมอร์ การวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงโครงสร้างและเชิงสัณฐาน การทดลองสมบัติเชิงความร้อนและเชิงกล กลยุทธ์ในการออกแบบการทดลอง การแปลผลข้อมูล

Principles of operation for characterization techniques in polymer science. Molecular weight analysis. Structural and morphological analysis. Thermal and mechanical properties testing. Strategies for experimental design. Data interpretation.

**รายวิชาปรับปรุง

01448423 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ 4(4-0-8)

(Polymer Physics)

กลศาสตร์เชิงสถิติ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีความต่อเนื่อง สมบัติทางไฟฟ้าและทางแสงของวัสดุพอลิเมอร์

Statistical mechanics. Thermodynamics. Continuum theories. Electrical and optical properties of polymeric materials.

01448424 วิศวกรรมและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Polymer Engineering and Technology)

พฤติกรรมของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติ ความสัมพันธ์ของกระบวนการขึ้นรูปและโครงสร้าง เครื่องมือในการขึ้นรูปพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ การผลิตสารเติมแต่ง การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ งบกำไรขาดทุน

Polymer behavior. Structure-properties relationships. Processing-structure relationships. Polymer processing machines. Polymer manufacturing processes. Additive manufacturing. Product and process design. Profit and loss statement.

01448425 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะทางโครงสร้างของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Polymer Structure Characterization)

การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของการวางตัว สัณฐาน โครงสร้างส่วนบนของพอลิเมอร์โดยรังสีเอ็กซ์ การกระเจิงแสง ไบรีฟริงเจนซ์ การเปลี่ยนสีคู่ ผลึกวิทยา การระบุหน่วยเซลล์

Characterization of orientation, morphology, superstructure in polymers using x-ray, light scattering, birefringence, dichroism. Crystallography. Unit cell determination.

01448426 รีโอโลยีของของเหลวเชิงพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Rheology of Polymeric Fluids)

หลักการของรีโอโลยี ของเหลวเชิงพอลิเมอร์ สมบัติเชิงรีโอโลยีของพอลิเมอร์หลอมเหลว สารละลาย และอีลาสโตเมอร์ ความสัมพันธ์เชิงพฤติกรรมของโครงสร้างไหล ทฤษฎีของไหลวิสโคอิลาสติก การประยุกต์ใช้ในกระบวนการขึ้นรูปแบบอัดรีด แบบเส้นใย แบบฟิล์ม การพัฒนาเชิงโครงสร้างในกระบวนการผลิต

Principles of rheology. Polymeric fluids. Rheological properties of polymer melts, solutions and elastomers. Structure-flow behavior relationships. Viscoelastic fluid theory. Application to extrusion, fiber, film processing molding. Structure development in processing.

01448427 เคมีพอลิเมอร์และอุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)

(Polymer Chemistry and Thermodynamics)

สมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของพอลิเมอร์แบบอสัณฐานและแบบผลึก การเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว การตกผลึก การเรียงตัวและสัณฐานเชิงโมเลกุลของพอลิเมอร์เชิงการค้าที่สำคัญ ประดิษฐกรรมผลผลิตและวัสดุคอมพอสิต

Physicochemical properties of amorphous and crystalline polymers. Glass transitions. Crystallization. Molecular orientation and morphology of important commercial polymers. Fabricated products and composite materials.

01448428* อุตสาหกรรมยางล้อ 3(3-0-6)

(Tire Industry)

บทนำของเทคโนโลยียางล้อ สูตรของยางคอมพาวด์ เครื่องจักรสำหรับผลิตยางล้อ การผลิตยางล้อ ประสิทธิภาพยางล้อและการทดสอบ การตลาด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ สิ้นสุดอายุการใช้งาน กรณีศึกษา

Introduction of tire technology. Formulation of tire compound. Machine for tire production. Tire production. Tire performance and testing. Marketing, product development and end of life. Case studies.

---

*รายวิชาเปิดใหม่

01448429* กระบวนการทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6)

(Process and Application in Polymer Science)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01448222

กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์ร่วม การกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ยางขั้นสูง พลาสติกขั้นสูง เส้นใยขั้นสูง กาวขั้นสูง พอลิเมอร์ผสมขั้นสูง พอลิเมอร์คอมพอสิตขั้นสูง การขึ้นรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ขั้นสูง

Polymerization mechanisms and kinetics. Copolymerizations. Molecular weight distribution of polymers. Advanced rubber. Advanced plastic. Advanced fiber. Advanced adhesive. Advanced polymer blends. Advanced polymer composites. Advanced polymer processing. Advanced polymer characterization.

01448431 ชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ 2(2-0-4)

(Biomacromolecules)

โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ การประกอบร่างเองแบบลำดับชั้น หน้าที่ของวัสดุเชิงชีวภาพ หลักการสำหรับการออกแบบวัสดุที่ใช้แรงบันดาลใจทางชีวภาพ

Biomacromolecular structure and function. Hierarchical self-assembly. Functions of biological materials. Principles for bio-inspired materials design.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01448451* ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง II 1(0-3-2)

(Rubber Science and Technology Laboratory II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01448351

การเตรียมและการสุ่มตัวอย่างยาง มิติ การรั่วซึมน้ำบนถุงมือ สมบัติการดึง สมบัติการดึงหลังเร่งการเสื่อมอายุ ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารสกัดละลายน้ำ แป้งตกค้างบนถุงมือ ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ดัชนีความอ่อนตัว สี ความหนืดมูนนี กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม

Preparation and sampling of rubber samples. Dimension. Water leak on gloves. Tensile properties. Tensile properties after accelerated aging. pH of aqueous extract. Residual powder on gloves. Dirt content. Ash content. Volatile matter content. Nitrogen content. Plasticity retention index. Colour. Mooney viscosity. Atomic force microscopy.

01448497 สัมมนา 1

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ระดับปริญญาตรี

Presentation and discussion on current interesting topics in polymer science and technology for the bachelor's degree students.

01448499 โครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3

(Research Project in Polymer Science and Technology)

โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

Project of practical interest in various fields in polymer science and technology.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

3.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชานอกหลักสูตร

01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)

(Calculus I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity. Derivatives and applications. Differentials and applications. Integration and applications.

01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Abridged Physics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420119 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์อย่างสังเขป

Laboratory for Abridged Physics.

01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป 3(3-0-6)

(Abridged Physics)

กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น เสียง ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

Mechanics. Thermodynamics. Wave. Sound. Static electricity. Current. Magnetic. Electromagnetic wave. Light. Introduction to modern physics.

01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)

(Principles of Statistics)

แนวความคิดเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ ค่าวัดตำแหน่งที่ตั้ง การวัดค่ากลาง การวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซง การแจกแจงปกติ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

Concept of statistics. Measures of location. Measures of center. Measures of dispersion. Probability. Random variables and their probability distributions. Binomial distribution. Poisson distribution. Normal distribution. Sampling distribution. Statistical inference for one and two populations. Analysis of categorical data. One-way analysis of variance. Simple linear regression analysis.

3.6 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
วิชาเฉพาะบังคับ							
01417111	แคลคูลัส I	CLO1: อธิบายแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ในบริบทของปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้	✓				
		CLO2: ดำเนินการคำนวณเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กฎและวิธีที่ถูกต้อง	✓				
		CLO3: ใช้กฎและแนวความคิดทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	✓				
01422111	หลักสถิติ	CLO1: อธิบายแนวความคิดพื้นฐานของแบบจำลองความน่าจะเป็นและวิธีสถิติ	✓				
		CLO2: ใช้เทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้	✓				
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขป ภาคปฏิบัติการ	CLO1: ดำเนินการทดลองเพื่อพิสูจน์หลักการและแนวความคิดทางฟิสิกส์		✓			
		CLO2: รายงานผลการทดลองทางฟิสิกส์โดยอิงตามการทดลองและเนื้อหาพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้	✓				
		CLO3: ทำงานเป็นทีมเพื่อดำเนินการทดลองทางฟิสิกส์ได้					✓
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป	CLO1: อธิบายแนวความคิดและหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์	✓				
		CLO2: สัมพันธ์และเชื่อมโยงการประยุกต์ใช้ตัวอย่างต่าง ๆ กับหลักการและแนวความคิดทางฟิสิกส์ได้	✓				
		CLO3: ใช้การคำนวณเพื่อแก้ไขปัญหาทางฟิสิกส์	✓				
		CLO4: ใช้กฎทางฟิสิกส์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติและสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้	✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
01448111	หลักวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น	CLO1: อธิบายหลักการพื้นฐานและความสำคัญของวิทยาศาสตร์โมเลกุลได้	✓				
		CLO2: นำเสนอและอภิปรายแนวคิดในการประยุกต์ใช้งานโมเลกุลชนิดต่าง ๆ กับงานที่เหมาะสมได้	✓				
		CLO3: ค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ด้วยความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้					✓
01448121	หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	CLO1: อธิบายและแยกประเภทของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO3: เลือกใช้พอลิเมอร์ให้เหมาะสมกับการใช้งานได้			✓		
01448141	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายโปรแกรมในทางคณิตศาสตร์ได้	✓				
		CLO2: วิเคราะห์เชิงตัวเลขทางคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ได้	✓				
01448211	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I	CLO1: จำแนกชนิด อธิบายโครงสร้างและสมบัติเชิงกลของวัสดุแต่ละชนิดได้	✓				
		CLO2: เสนอแนวทางในการเลือกใช้วัสดุที่มีโครงสร้างและสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมกับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ได้			✓		
01448212	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II	CLO1: อธิบายกระบวนการผลิตของวัสดุชนิดต่าง ๆ	✓				
		CLO2: อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและเคมีได้	✓				
		CLO3: เลือกใช้วัสดุที่มีสมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก และสมบัติเชิงแสงให้เหมาะสมกับการใช้งานได้			✓		
01448213	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	CLO1: อธิบายหลักการของเครื่องมือและเทคนิควิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้เครื่องมือหรือเทคนิควิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุที่เหมาะสมกับงานได้		✓			
01448214	ปฏิบัติการทางวัสดุ I	CLO1: ดำเนินการทดลองศึกษาโครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้		✓			
		CLO2: วิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานสรุปผลการทดลองได้	✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
01448215	ปฏิบัติการทางวัสดุ II	CLO1: เลือกใช้เครื่องมือทดสอบทางวัสดุได้	✓				
		CLO2: ดำเนินการทดลองการเตรียมพอลิเมอร์ ศึกษาสมบัติของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้		✓			
		CLO3: วิเคราะห์ข้อมูลด้านพอลิเมอร์และทำรายงานสรุปผลการทดลองได้	✓				
01448222	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์	CLO1: อธิบายเกี่ยวกับการดัดแปรพอลิเมอร์และการแปรรูปพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: แยกประเภทและอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีพอลิเมอร์และพอลิเมอร์อัจฉริยะได้			✓		
		CLO3: เลือกกระบวนการแปรรูปที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และการประยุกต์ใช้งานในแต่ละประเภทได้			✓		
01448223	อุตสาหกรรมพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายถึงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: อธิบายถึงอาชีพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO3: อธิบายถึงมาตรฐานอาชีพในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ได้	✓				
01448225	วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก	CLO1: อธิบายชนิดของพลาสติกได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้พลาสติกให้ตรงกับการใช้งาน			✓		
		CLO3: วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีพลาสติก					✓
01448226	วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย	CLO1: อธิบายชนิดของเส้นใยได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้เส้นใยให้ตรงกับการใช้งาน			✓		
		CLO3: วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีเส้นใย					✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
01448291	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	CLO1: สามารถสืบค้น ประเมินและนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: มีจริยธรรมการวิจัยที่ถูกต้องในการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์				✓	
		CLO3: สามารถปฏิบัติงานให้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้อย่างปลอดภัยตามหลักความปลอดภัยเบื้องต้น		✓			
01448314	กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม	CLO1: คัดเลือกวัสดุได้อย่างเหมาะสมเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์	✓		✓		
		CLO2: อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของบริษัท การวิเคราะห์ต้นทุนและการลงทุน ปัจจัยมนุษย์ในการบริหารจัดการและนวัตกรรม	✓				
		CLO3: เสนอตัวอย่างในการพัฒนานวัตกรรมใหม่และอุปสรรคที่เกิดขึ้น	✓				✓
01448321	วิทยาการและเทคโนโลยีของยาง	CLO1: ระบุถึงยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้ยางให้ตรงกับการใช้งาน			✓		
		CLO3: ให้ความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนางานวิจัยด้านวิทยาการและเทคโนโลยีของยางได้				✓	
01448322	พอลิเมอร์ผสมและคอมพอสิต	CLO1: อธิบายการใช้งานของพอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมพอสิตได้	✓				
		CLO2: ระบุวิธีการเพิ่มความเหนียวให้แก่พอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO3: อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกลของพอลิเมอร์คอมพอสิต			✓		
01448323	พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต	CLO1: อธิบายความแตกต่างระหว่างวัสดุนาโนและวัสดุทั่วไปได้	✓				
		CLO2: แยกประเภทและอธิบายสมบัติของวัสดุนาโนและพอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตได้			✓		
		CLO3: เลือกใช้พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตในงานด้านต่าง ๆ ได้			✓		
01448324	พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน	CLO1: อธิบายและแยกประเภทของพอลิเมอร์ทางชีวภาพได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้พอลิเมอร์ทางชีวภาพได้			✓		
		CLO3: วิเคราะห์ปัญหาและแนวทางแก้ไขที่เกิดจากการใช้งานพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อมได้					✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
01448327	การย่อยสลายของพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: ให้ความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนางานวิจัยด้านการย่อยสลายของพอลิเมอร์ได้				✓	
		CLO3: วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาทางการย่อยสลายของพอลิเมอร์ได้					✓
01448328	การดัดแปรพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายแนวทางในการดัดแปรพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้พอลิเมอร์ที่ผ่านการดัดแปรกับการใช้งานได้			✓		
		CLO3: ให้ความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนางานวิจัยด้านการดัดแปรพอลิเมอร์ได้				✓	
01448331	วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของวัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: นำเสนอแนวคิดในการเลือกใช้วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์ ได้ตรงตามสมบัติและประเภทการใช้งานของวัสดุ			✓		
01448351	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I	CLO1: ดำเนินการทดลองทางวิทยาการและเทคโนโลยียางได้		✓			
		CLO2: วิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานสรุปผลการทดลองได้	✓				
01448497	สัมมนา	CLO1: เขียนบทคัดย่อสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	✓				
		CLO2: นำเสนองานวิจัยปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	✓				
		CLO3: ให้ความเห็นในงานวิจัยปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ร่วมกับผู้อื่นได้					✓
01448499	โครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	CLO1: สืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้	✓				
		CLO2: ดำเนินการวิจัยทางพอลิเมอร์ได้		✓		✓	
		CLO3: วิเคราะห์ผลด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นได้					✓

3.7 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่คาดหวังแต่ละชั้นปีสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี							
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้	01417111	1,2,3	01422111	1,2	01448321	1	01448395	1,3
	01444121	1,2,3,4	01448211	1	01448331	1	01448396	1
	01420119	1,2,3,4	01448222	1	01448322	1,2	01448421	2
	01420115	2	01448213	1	01448351	2	01448428	1
	01448111	1,2	01448214	2	01448497	1,2	01448429	1
	01448121	1,2	01448225	1	01448314	2	01448451	2
	01448141	1,2	01448212	1,2	01448323	1		
			01448215	1,3	01448324	1		
			01448223	1,2,3	01448327	1		
			01448226	1	01448328	1		
			01448291	1	01448499	1		
PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้	01444122	1	01448213	2	01448351	1	01448421	1
	01420115	1	01448214	1	01448499	2	01448451	1
			01448215	2				
			01448291	3				

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี							
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้	01448121	3	01448211 01448222 01448225 01448212 01448226	2 2,3 2 3 2	01448321 01448322 01448314 01448323 01448328 01448324 01448331	2 3 1 2,3 2 2 2	01448428 01448429	2 2
PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้			01448291	2	01448321 01448327 01448328 01448499	3 2 3 2	01448395 01448428 01448429	2 3 3
PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้	01420115 01448111	3 3	01448225 01448226	3 3	01448497 01448314 01448324 01448327 01448499	3 3 3 3 3	01448369 01448428 01448429	2,3 4 4

3.8 ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

เลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2	(01)	หมายถึง	บางเขน
เลขลำดับที่ 3-5	(448)	หมายถึง	สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์
เลขลำดับที่ 6		หมายถึง	ระดับชั้นปี
เลขลำดับที่ 7		มีความหมายดังต่อไปนี้	
	1	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวัสดุ
	2	หมายถึง	กลุ่มวิชาพอลิเมอร์และยาง
	3	หมายถึง	กลุ่มวิชาวัสดุชีวภาพ
	4	หมายถึง	กลุ่มวิชาวัสดุเชิงทฤษฎีและการคำนวณ
	5	หมายถึง	กลุ่มปฏิบัติการด้านยาง
	9	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิจัย การศึกษาในต่างประเทศ สัมมนาและโครงงาน
เลขลำดับที่ 8		หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.9 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน	3(- -)
	วิชาภาษาต่างประเทศ	3(- -)
	รวม	15(- -)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01448111	หลักวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น	4(4-0-8)
01448121	หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
01448141	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	วิชาภาษาต่างประเทศ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะ ทั้ง 3 ด้าน	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
01448211	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I	3(3-0-6)
01448213	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3(3-0-6)
01448214	ปฏิบัติการทางวัสดุ I	1(0-3-2)
01448222	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์	3(3-0-6)
01448225	วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก	3(3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	3(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01448212	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II	3(3-0-6)
01448215	ปฏิบัติการทางวัสดุ II	1(0-3-2)
01448223	อุตสาหกรรมพอลิเมอร์	2(2-0-4)
01448226	วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย	3(3-0-6)
01448291	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	2(2-0-4)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	3(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01448321	วิทยาการและเทคโนโลยีของยาง	3(3-0-6)
01448322	พอลิเมอร์ผสมและคอมพอสิต	3(3-0-6)
01448331	วัสดุชีวภาพเชิงพอลิเมอร์	3(3-0-6)
01448351	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I	1(0-3-2)
01448497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไปที่พัฒนาสมรรถนะตามที่ระบุในผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	3(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01448314	กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
01448323	พอลิเมอร์นาโนคอมพอสิต	3(3-0-6)
01448324	พอลิเมอร์ทางชีวภาพที่ยั่งยืน	3(3-0-6)
01448327	การย่อยสลายของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
01448328	การดัดแปรพอลิเมอร์	2(2-0-4)
01448499	โครงงานวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	3
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

วิชาเฉพาะเลือก		6(- -)
วิชาเลือกเสรี		3(- -)
	รวม	**9(- -)**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

วิชาเฉพาะเลือก		6(- -)
วิชาเลือกเสรี		3(- -)
	รวม	**9(- -)**

4. การจัดกระบวนการเรียนรู้

จากผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังทั้ง 5 ข้อ ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) มีการกระจายเป็นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs) ของรายวิชาในหลักสูตรตามหลักของ backward curriculum design ซึ่งอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ประสานรายวิชาจะดำเนินการจัดการเรียนรู้ตาม CLOs ที่ได้รับมอบหมาย โดยออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้รายบทเรียน (LLOs) ที่สามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้นิสิตเกิดความรู้ ทักษะ ทัศนคติและคุณลักษณะที่สนับสนุนต่อ CLOs ที่มอบหมายได้ ตามกรอบของ Thailand 4.0 ทุกรายวิชาในหลักสูตรฯ จะมีการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่หลากหลายโดยมุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ตามที่คาดหวังในด้านต่าง ๆ กับนิสิต เช่น การจัดการเรียนรู้แบบ active learning ให้นิสิตได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกระบวนการในชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นิสิตได้ปฏิบัติการวิจัยจริง เป็นต้น หลักสูตรฯ มีการกำหนดให้รายวิชาต้องออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อให้นิสิตมีโอกาสในการปรับปรุงพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของตนเองตามคำแนะนำหรือ feedback จากอาจารย์ผู้สอน ตามหลักของ constructive alignment โดยหลักสูตรฯ จะตรวจสอบ course syllabus เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของวิธีการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาก่อนที่อาจารย์ผู้สอนจะเริ่มดำเนินการจัดการเรียนรู้ และตรวจสอบภายหลังอาจารย์ผู้สอนดำเนินการการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตแล้วถึงความสอดคล้องตามแผนที่ออกแบบไว้ รวมถึงประเด็นในการปรับปรุงพัฒนาหรือแก้ไขหากนิสิตไม่บรรลุผลลัพธ์ตามที่กำหนด โดยมีกระบวนการติดตามในรายภาคการศึกษาระดับชั้นปีและก่อนนิสิตสำเร็จการศึกษา โดยกระบวนการทั้งหมดนี้มีความมุ่งเน้นที่จะผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะสอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษาเพื่อให้นิสิตเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง บูรณาการความรู้ และเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมถึงสอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในการสั่งสมเสาะแสวงหา และพัฒนาความรู้ให้แก่นิสิต เพื่อให้เกิดความเจริญงอกงามทางภูมิปัญญาที่เพียบพร้อมด้วย วิชาการ จริยธรรม และคุณธรรม ตลอดจนเป็นผู้ชี้นำทิศทางสืบทอดเจตนารมณ์ที่ดีของสังคม เพื่อความคงอยู่ ความเจริญ และความเป็นอารยะของชาติ สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ที่เป็นมหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้ วิจัย และสร้างนวัตกรรมระดับโลก เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานของศาสตร์แห่งแผ่นดิน สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยในการสร้างองค์ความรู้จากงานวิจัยนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ตลอดจนมุ่งเน้นให้การผลิตบัณฑิตให้เป็นไปตามวิสัยทัศน์ของคณะวิทยาศาสตร์ในการสร้างความเป็นเลิศด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับอาเซียนอีกด้วย

4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) มุ่งเน้นการใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกและมีส่วนร่วมเพื่อให้นิสิตเกิดองค์ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด เน้นให้นิสิตเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองได้และมีประสบการณ์ในการทำวิจัยจริง และบูรณาการกับทักษะทั่วไปที่จำเป็นต่อการทำงานและดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นมาตรฐานโดยการจัดทำเป็น Rubric และมีการวัดและประเมินผลที่ตอบสนองกับความหลากหลายของผู้เรียน โดยมีกลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละข้อดังตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้	- การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry-based learning) เน้นให้นิสิตสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ การเปิดโอกาสให้นิสิตได้สังเกต ตั้งคำถาม เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล อภิปรายร่วมกันและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สนับสนุนให้นิสิตได้เกิดการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กัน - การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) การใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทั้งในชั้นเรียนและนอกห้องเรียน - การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (project-based learning) เพื่อจัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ - การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) การใช้สถานการณ์จริงหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องเพื่อขับเคลื่อนการเรียนรู้	- การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) โดยเป็นการประเมินเพื่อสะท้อนความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ โดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมินประกอบด้วย - แบบทดสอบ - การสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยกำหนดพฤติกรรม/คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในรายวิชา - งานที่ได้รับมอบหมายและการนำเสนอ เช่น ใบงาน แบบฝึกหัด การทำรายงานการทำโครงงาน โดยกำหนดเกณฑ์รูบริกในการให้คะแนน เป็นต้น - การประเมินนิสิตระหว่างเรียน (formative assessment) ได้แก่ การประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ในรูปแบบของการประเมินโดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	- การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง (higher order thinking) การตั้งคำถามและประเด็นการอภิปรายเพื่อให้นิสิตพัฒนากระบวนการคิด - การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับอย่างไตร่ตรอง (reflective thinking) - การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) - การเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษา (case study) โดยใช้การจำลองสถานการณ์ หรือการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด	เรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมิน เช่น แบบทดสอบวัดความรู้ และกรณีศึกษา เป็นต้น - การวัดประเมินผลในตอนสุดท้าย (summative assessment) เพื่อวัดประเมินหลังการสอน โดยมีเครื่องมือการประเมินเป็นการสอบวัดความรู้ ซึ่งมีเกณฑ์ที่สอดคล้องตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา
PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้	- การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติการทดลอง (experimental learning) เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานจริง - การเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษา (case study) โดยใช้การจำลองสถานการณ์ หรือการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด - การเรียนแบบแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ เหตุการณ์สมมติ ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้	- การประเมินนิสิตระหว่างเรียน (formative assessment) ได้แก่ การประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ในรูปแบบของการประเมินโดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมิน เช่น การเขียนรายงานปฏิบัติการ การสอบย่อย เป็นต้น - การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) โดยเป็นการประเมินเพื่อสะท้อนความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ โดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย และมีการให้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
		ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมิน เช่น การสอบปฏิบัติ เป็นต้น - การวัดประเมินผลในตอนสุดท้าย (summative assessment) เพื่อวัดประเมินหลังการสอน โดยมีเครื่องมือการประเมินเป็นการสอบวัดความรู้ ซึ่งมีเกณฑ์ที่สอดคล้องตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา
PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้	- การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry-based learning) เน้นให้นิสิตสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ การเปิดโอกาสให้นิสิตได้สังเกต ตั้งคำถาม เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล อภิปรายร่วมกันและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สนับสนุนให้นิสิตได้เกิดการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กัน - การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) การใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทั้งในชั้นเรียนและนอกห้องเรียน	- การประเมินนิสิตระหว่างเรียน (formative assessment) ได้แก่ การประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ในรูปแบบของการประเมินโดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมิน เช่น เช่น ใบงาน แบบทดสอบ เป็นต้น - การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) โดยเป็นการประเมินเพื่อสะท้อนความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ โดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่ง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	- การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) - การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) การใช้สถานการณ์จริงหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องเพื่อขับเคลื่อนการเรียนรู้ - การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง (higher order thinking) - การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับอย่างไตร่ตรอง (reflective thinking)	เครื่องมือในการประเมิน เช่น การทดสอบ การนำเสนอ หรือการอภิปรายในชั้นเรียน เป็นต้น - การวัดประเมินผลในตอนสุดท้าย (summative assessment) เพื่อวัดประเมินหลังการสอน โดยมีเครื่องมือการประเมินเป็นการสอบวัดความรู้ ซึ่งมีเกณฑ์ที่สอดคล้องตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา
PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้	- การจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (experiential learning) ที่ส่งเสริมให้นิสิตเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เช่น การดูงาน การทำโครงงาน เป็นต้น - การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry-based learning) เน้นให้นิสิตสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ การเปิดโอกาสให้นิสิตได้สังเกต ตั้งคำถาม เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล อภิปรายร่วมกันและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สนับสนุนให้นิสิตได้เกิดการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กัน	- การประเมินนิสิตระหว่างเรียน (formative assessment) ได้แก่ การประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ในรูปแบบของการประเมินโดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมิน เช่น การฝึกปฏิบัติการวิจัย การอภิปรายในชั้นเรียน เป็นต้น - การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) โดยเป็นการประเมินเพื่อสะท้อนความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ โดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่ง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	- การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) การใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทั้งในชั้นเรียนและนอกห้องเรียน - การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (project-based learning) เพื่อจัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ - การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) การใช้สถานการณ์จริงหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องเพื่อขับเคลื่อนการเรียนรู้ - การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง (higher order thinking) - การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) - การเรียนแบบแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ เหตุการณ์สมมติ ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้	เครื่องมือในการประเมิน เช่น การทำโครงงานวิจัย การเขียนเค้าโครงงานวิจัย การเขียนรายงาน และการนำเสนอ เป็นต้น - การวัดประเมินผลในตอนสุดท้าย (summative assessment) เพื่อวัดประเมินหลังการสอน โดยมีเครื่องมือการประเมินเป็นการสอบวัดความรู้ ซึ่งมีเกณฑ์ที่สอดคล้องตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา
PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้	- การเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) - การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry-based learning) เน้นให้นิสิตสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ การเปิดโอกาสให้นิสิตได้	- การประเมินนิสิตระหว่างเรียน (formative assessment) ได้แก่ การประเมินความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ในรูปแบบของการประเมินโดยผู้สอน การประเมินตนเองหรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	สังเกต ตั้งคำถาม เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล อภิปรายร่วมกันและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สนับสนุนให้นิสิตได้เกิดการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กัน - การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) โดยมุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (learning by doing) - การเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษา (case study) - การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) การใช้สถานการณ์จริงหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องเพื่อขับเคลื่อนการเรียนรู้ - การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (project-based learning) เพื่อจัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ - การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับอย่างไตร่ตรอง (reflective thinking) - การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) การใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทั้งในชั้นเรียนและนอกห้องเรียน	มอบหมาย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมิน เช่น การฝึกปฏิบัติ การทำแบบฝึกหัด การสอบย่อย การมอบหมายงานกลุ่ม การสังเกตพฤติกรรม เป็นต้น - การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) โดยเป็นการประเมินเพื่อสะท้อนความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ โดยผู้สอน การประเมินตนเอง หรือเพื่อนประเมินเพื่อนตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือในการประเมิน เช่น การสอบปฏิบัติ การนำเสนองาน การนำเสนองานแบบกลุ่ม เป็นต้น - การวัดประเมินผลในตอนสุดท้าย (summative assessment) เพื่อวัดประเมินหลังการสอน โดยมีเครื่องมือการประเมินเป็นการสอบวัดความรู้ ซึ่งมีเกณฑ์ที่สอดคล้องตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	- การจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (experiential learning) ที่ส่งเสริมให้นิสิตเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เช่น การดูงาน การทำโครงงาน เป็นต้น - การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง (higher order thinking)	

5. ความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.1 ความพร้อมและศักยภาพของบุคลากร

5.1.1 อาจารย์

5.1.1.1 ด้านการจัดการศึกษาเพื่อให้นิสิตบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์พิเศษทุกคนมีคุณสมบัติตามประกาศ คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้มีคุณวุฒิหรือความเชี่ยวชาญตรงหรือสอดคล้องกับสาขาและรายวิชาที่เปิดสอน มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกทุกคน และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตาม หลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ และไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา อย่างน้อยคนละ 1 ผลงานในรอบ 3 ปีย้อนหลัง (ปี 2565-2567)

- ในการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาต่าง ๆ จะมีการกำกับดูแลคุณภาพและ มาตรฐานการจัดการเรียนการสอนโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ คณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง และหลักสูตรมีการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนในทุกภาคการศึกษาโดยนิสิต

- หลักสูตรฯ ให้คำปรึกษา คำแนะนำและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ชี้แจงและมอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักสูตร คู่มือนิสิต คู่มืออาจารย์ ฯลฯ ให้แก่อาจารย์ใหม่

- หลักสูตรฯ สนับสนุนให้อาจารย์ใหม่เข้ารับการอบรมในเรื่องวิธีการสอน การจัดการเรียนรู้ การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

- หลักสูตรฯ ส่งเสริมให้คณาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้และพัฒนาทักษะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ในการสอน วิธีการสอน การวัดและการประเมินผล และการสร้างสื่อการสอนต่าง ๆ จากหน่วยงานที่จัดอบรมทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างสม่ำเสมอ

- สนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตรไปดูงานด้านการจัดการเรียนการสอนในประเทศหรือต่างประเทศตามโอกาสที่เหมาะสม

- สนับสนุนให้อาจารย์ร่วมสอนในวิชาเดียวกัน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การปรับปรุงพัฒนา และความหลากหลายในกระบวนการเรียนรู้

5.1.1.2 ด้านวิชาการ ความเชี่ยวชาญ

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ มีผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติสม่ำเสมอ มีโครงการวิจัยที่แสดงให้เห็นความเชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องและสามารถนำมาแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมให้กับสังคมหรือประเทศไทย โดยอาจารย์ในหลักสูตรมีศักยภาพ

ในการดูแลให้คำปรึกษาการทำ โครงงานวิจัยของนิสิตชั้นปีที่ 3 ซึ่งสามารถต่อยอดสู่การพัฒนาระดับสูงหรือเผยแพร่เป็นผลงานทางวิชาระดับนานาชาติได้

- หลักสูตรฯ สนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมและนำเสนอผลงานทางวิชาการในที่ประชุมวิชาการ ส่งเสริมการ เขียนตำรา หนังสือ การวิจัย การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในวารสารวิชาการระดับนานาชาติรวมทั้งการพัฒนาเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

- หลักสูตรฯ มีการวางแผนพัฒนาอาจารย์เพื่อนำไปสู่การขอตำแหน่งทางวิชาการและพัฒนาการสอนของอาจารย์ภายใต้หลักสูตรฯ ให้ดียิ่งขึ้น

- หลักสูตรฯ สนับสนุนให้อาจารย์มีความร่วมมือในด้านการเรียนการสอน การวิจัยและบริการวิชาการ กับสถาบันและนักวิจัยในหรือต่างประเทศตามโอกาสที่เหมาะสม

5.1.1.3 แผนพัฒนาอาจารย์

หลักสูตรฯ มีแผนการพัฒนาทางวิชาการและวิชาชีพดังนี้

- วางแผนสนับสนุนอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะการสอน และการประเมินที่ทันสมัย โดยการสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานภายในหรือภายนอกมหาวิทยาลัย

- สนับสนุนคณาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการ สัมมนา และฝึกอบรมตามโอกาสที่เหมาะสม

- กระตุ้นให้อาจารย์ผลิตผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์สมัยใหม่

- เสริมสร้างความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัย ตลอดถึงการแลกเปลี่ยนบุคลากรในฐานะอาคันตุกะผู้เชี่ยวชาญกับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั้งภายในหรือต่างประเทศ

5.1.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ- นามสกุล	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	รองศาสตราจารย์	นางสาวชนาภา คงมาก	D.E.U.G.	Sciences de la Matiere	University Lille I, France	2546
			M.S.T.	Physico-Chimie et Economie de l'Energetique	University Lille I, France	2548
			Master	Matiere Condensee	National Graduate School of Engineering Chemistry of Lille, France	2549
			Doctorat	Molecules et Matiere Condensee	Lille University of Science and Technology, France	2553
2	อาจารย์	นายณัฐวุฒิ ยันตรวัฒนา	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2556
			วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2559
			D. Phil.	Inorganic Chemistry	University of Oxford, United Kingdom	2563
3	รองศาสตราจารย์	นางสาวธิดารัตน์ สุภาสัย	วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2546
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2554
4	รองศาสตราจารย์	นายวีรศักดิ์ สมิทธิพงศ์	วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยมหิดล	2537
			DEA	Chimie	Universite de Mulhouse, France	2546
			Doctorat	Chimie	Universite de Mulhouse, France	2549

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ- นามสกุล	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
5	อาจารย์	นางสาวสุพิชตา เสือเฒ่า	วท.บ. วท.ม. ปร.ด.	สัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาการวัสดุนาโน	มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2548 2557 2564

5.1.3 ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิการศึกษา ผลงานทางวิชาการ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ผู้สอน/อาจารย์พิเศษ

1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางสาวจันทิกา ชูโชติรส รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม) เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546 Ph.D. (Polymer Science) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552	<u>งานวิจัย</u> 1) Effect of incorporation of star-shaped polycaprolactone on structure-properties relationship of chitosan-based networks via urethane/urea linkage, 2567 2) Double Network Structure via Ionic Bond and Covalent Bond of Carboxymethyl Chitosan and Poly(ethylene glycol): Factors Affecting Hydrogel, 2566 3) Bioactivity of star-shaped polycaprolactone /chitosan composite hydrogels for biomaterials, 2565		01448323 01448324 01448326 01448328 01448425 01448427 01448497 01448499
2	นายจิรศักดิ์ วงศ์เอกบุตร รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 Ph.D. (Physics) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550	<u>งานวิจัย</u> 1) Insight into the Interactions of Fullerenes with Biological Membranes through Molecular Dynamics Simulations, 2567 2) Effect of oxidation on POPC lipid bilayers: Anionic carboxyl group plays a major role, 2566 3) Biophysical Interpretation of the Evolutionary Consequences on the SARS-CoV-2 Main Protease Through Molecular Dynamics Simulations and Network Topology Analysis, 2566	01448342 01448423 01448424 01448497 01448499	01448342 01448423 01448424 01448497 01448499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
3	นางสาวชนาภา คงมาก* รองศาสตราจารย์ D.E.U.G. (Sciences de la Matiere) University Lille I, France, 2546 M.S.T. (Physico-Chimie et Economie de l'Energetique) University Lille I, France, 2548 Master (Matiere Condensee) National Graduate School of Engineering Chemistry of Lille, France, 2549 Doctorat (Molecules et Matiere Condensee) Lille University of Science and Technology, France, 2553	<u>งานวิจัย</u> 1) Roles of supports on reducibility and activities of Cu_3P catalysts for deoxygenation of oleic acid: In situ XRD and XAS studies, 2565 2) Correlating the effect of preparation methods on the structural and magnetic properties, and reducibility of $CuFe_2O_4$ catalysts, 2565 3) Towards understanding mesopore formation in zeolite Y crystals using alkaline additives via in situ small-angle X-ray scattering, 2565	01448211 01448212 01448312 01448313 01448422 01448497 01448499	01448211 01448212 01448225 01448226 01448497 01448499
4	นางสาวชมดาว สินธุวณิชย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 Ph.D. (Biochemistry) University of Delaware, USA, 2555	<u>งานวิจัย</u> 1) Effect of microwave vacuum drying and tray drying on the allergenicity of protein allergens in edible cricket, 2567 2) Evaluating the effect of pore size for 3d-printed bone scaffolds, 2567 3) Factors affecting histamine levels in edible crickets: Implications for post-harvest management and farmed cricket production, 2566	01448331 01448431 01448497 01448499	01448431 01448497 01448499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
5	นายชาติเฉลิม รักษากุล อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558	<u>งานวิจัย</u> 1) Zn-metal organic framework containing electron rich linkers and film preparation for applications in antibiotic detection, 2567 2) Highly effective detection of DNP and $Fe3^{+}$ by designed coordination polymers containing electron rich linkers and azo functional groups, 2566 3) Comparison of Two Different Morphological Methods to Study the Pronotum of Cimicidae: Bed Bugs, Bat Bugs, and Swallow Bugs, 2565	01448241 01448342 01448497 01448499	01448141 01448342 01448497 01448499
6	นางสาวณัฐสมน เพชรแสง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 M.Sc. (Physics) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2549 Ph.D. (Physics) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2553	<u>งานวิจัย</u> 1) Barley uptake of ZnO nanoparticles enhanced by arbuscular mycorrhizal fungi: Implications for biomarker systems, 2566 2) High Conductivity and Durability Textile Gas Sensor-Based Polyaniline-Decorated-Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/ Poly(4-styrenesulfonate) for Ammonia Detection, 2565 3) Highly sensitive strain sensor using silver nanowire/poly(3,4-ethylenedioxy thiophene): Polystyrene sulfonate coated natural rubber, 2564	01448311 01448312 01448313 01448422 01448497 01448499	01448213 01448291 01448497 01448499
7	นายณัฐวุฒิ ยันตรวัฒนา* อาจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2556 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559 D.Phil. (Inorganic Chemistry) University of Oxford, United Kingdom, 2563	<u>งานวิจัย</u> 1) Ring-opening metathesis polymerization of N-methylpyridinium-fused norbornenes to access antibacterial main-chain cationic polymers, 2566 2) Expedient synthesis and ring-opening metathesis polymerization of pyridinonorbornenes, 2565		01448121 01448222 01448224 01448291 01448322 01448421 01448497 01448499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
8	นายเดชา เดชตรัยรัตน์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 M.Sc. (Chemistry) Free University of Berlin, Germany, 2552 Dr.rer.nat. (Bioanalytical Chemistry) University of Potsdam, Germany, 2557	<u>งานวิจัย</u> 1) Highly porous carbons prepared via water-assisted mechanochemical treatment of cellulose-based materials followed by carbonization and mild activation, 2567 2) Acetylcholinesterase modified inkjet-printed graphene/gold nanoparticle/poly (3,4-ethylene dioxythiophene): poly (styrenesulfonate) hybrid electrode for ultrasensitive chlorpyrifos detection, 2566 3) One-pot and green preparation of Phyllanthus emblica extract/silver nanoparticles/polyvinylpyrrolidone spray-on dressing, 2565	01448322 01448323 01448324 01448421 01448497 01448499	01448291 01448331 01448395 01448396 01448497 01448499
9	นางสาวธิดารัตน์ สุภาสัย* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550 วท.ด. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554	**งานวิจัย** 1. Enhancing Perovskite Thin Films with Butylammonium Iodide-Lead-Tetrahydro furan: Surface Healing and 2D Formation in Annealing-Free Single-Crystal Films for Solar Cell Applications, 2567 2. Anomalous P-type Characteristic and Recrystallization upon Aging of Hot-Cast $CH_3NH_3PbI_3$ Perovskite Thin Films Grown under Atmospheric Air, 2566 3. Simultaneous Surface Modification and Defect Passivation on Tin Oxide–Perovskite Interfaces using Pseudohalide Salt of Sodium Tetrafluoroborate, 2566		01448214 01448215 01448323 01448422 01448497 01448499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
10	นายพงศ์เทพ ประจงทัศน์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551 ปร.ด. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557	<u>งานวิจัย</u> 1) Scalable production of reduced graphene oxide via biowaste valorisation: An efficient oxygen reduction reaction towards metal-free electrocatalysis, 2566 2) Acetylcholinesterase modified inkjet-printed graphene/gold nanoparticle/poly (3,4-ethylenedioxythiophene):poly (styrenesulfonate) hybrid electrode for ultrasensitive chlorpyrifos detection, 2566 3) Enhancing the stability and performance of two-dimensional perovskite solar cells via double-step homogeneous precursor mixing, 2565	01448322 01448323 01448421 01448427 01448497 01448499	01448111 01448327 01448341 01448497 01448499
11	นางพิมสิรี สุวรรณะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ B.S. (Materials Science and Engineering) Carnegie Mellon University, USA, 2544 Ph.D. (Materials Science and Engineering) University of Virginia, USA, 2552	<u>อนุสิทธิบัตร</u> ผลิตภัณฑ์โฟมยางพาราลดการแพ้และกรรมวิธีการผลิต, 2566		01448211 01448497 01448499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
12	นายวีรศักดิ์ สมิทธิพงศ์* รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2537 DEA (Chimie) Universite de Mulhouse, France, 2546 Doctorat (Chimie) Universite de Mulhouse, France, 2549	<u>งานวิจัย</u> 1) Enhancing mechanical properties and stabilising the structure of epoxide natural rubber using non-covalent interactions: Metal–ligand coordination and hydrogen bonding, 2567 2) Waste material fly ash as an alternative filler for elastomers, 2566 3) Recent Developments in Shape Memory Elastomers for Biotechnology Applications, 2565	01448223 01448224 01448314 01448321 01448325 01448396 01448497 01448499	01448121 01448222 01448214 01448215 01448224 01448314 01448321 01448324 01448351 01448421 01448428 01448451 01448497 01448499
13	นายเสรี พงศ์พันธุ์ภาณี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539 วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543 Ph.D. (Functional Molecular Science) The Graduate University for Advanced Studies, Japan, 2551	<u>งานวิจัย</u> 1) Biophysical Interpretation of Evolutionary Consequences on the SARS-CoV2 Main Protease through Molecular Dynamics Simulations and Network Topology Analysis, 2566 2) Current challenges in thermodynamic aspects of rubber foam, 2564 3) The Relationship between the Morphology and Elasticity of Natural Rubber Foam Based on the Concentration of the Chemical Blowing Agent, 2564	01448241 01448342 01448423 01448425 01448497 01448499	01448141 01448291 01448342 01448423 01448497 01448499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
14	นางสาวสุพิชตา เสือเฒ่า* อาจารย์ วท.บ. (สัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557 ปร.ด. (วิทยาการวัสดุนาโน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2564	<u>งานวิจัย</u> 1) Waste materials fly ash as an alternative filler for elastomer, 2566 2) Recent Developments in Shape Memory Elastomers for Biotechnology Applications, 2565 3) Non-Covalent Interaction on the Self-Healing of Mechanical Properties in Supramolecular Polymers, 2565		01448214 01448215 01448223 01448224 01448314 01448351 01448395 01448396 01448422 01448451 01448497 01448499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2) อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางวิรัญญา แก้ววัฒนะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536 Ph.D. (Polymer Engineering) University of Akron, USA, 2545	-	01448221 01448222 01448422 01448424 01448426 01448497 01448499	01448321 01448322 01448325 01448424 01448426 01448429 01448497 01448499
2	นางสาวณิธิชา ธรรมธนากูล อาจารย์ วท.บ. (ธุรกิจการเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 ศศ.ม. (ธุรกิจการเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 M.A. (Marketing) University of Hertfordshire, UK, 2556 Ph.D. (Land, Farm and Agribusiness Management), Harper Adams University, UK, 2562	<u>งานวิจัย</u> 1) Economic outcomes of rubber-based agroforestry systems: a systematic review and narrative synthesis, 2565 2) Factors driving Thailand rice farmer decision-making in the choice of marketing channel, 2564		01448314
3	นายโสภณ แย้มกลิ่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บธ.บ. (การเงิน) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2542 M.I.S. University of Houston, USA, 2545 Ph.D. (Management of Technology) Asian Institute of Technology, 2557	<u>งานวิจัย</u> 1) Economic Outcomes of Rubber-Based Agroforestry Systems: a Systematic Review and Narrative Synthesis, Agroforestry Systems, 2566 2) The Value Chain Study of Hom Thong's Bananas in Phetchaburi Province under the Coronavirus Disease 2019 Epidemic Situation, 2566 3) Customer Journey of Fresh Fruit via Online Channel, Business Review Journal, 2565		01448314

3) อาจารย์พิเศษ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอนหลักสูตรปรับปรุง
1	นางสาวกนกทิพย์ บุญเกิด รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538 วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542 Ph.D. (Polymer Science) University of Akron, USA, 2549	<u>งานวิจัย</u> 1) Enhancing the tire performances of truck tire tread based on rubber compounds containing biobased processing oil by adjusting sulfur contents, 2567 2) Utilization of palm oil as an alternative processing oil in carbon black-filled natural rubber compounds, 2566 3) Unfilled Natural Rubber Compounds Containing Bio-Oil Cured with Different Curing Systems: A Comparative Study, 2565	01448325 01448341 01448328 01448429
2	นายนรุตม์ รุจิโรจน์ วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2521 M.S. (Chemical Engineering) University of Texas at Austin, USA, 2524	-	01448314
3	นางสาวพัชรกมน หนูเอียด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548 วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550 Dr.-Ing. (Materials Science and Engineering) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Germany, 2557	<u>งานวิจัย</u> 1) Nutrient controlled release behaviors and plant growth of NPK encapsulated hydroxyapatite/alginate biocomposite toward agricultural and environmental sustainability, 2567 2) Turmeric Herb Extract-Incorporated Biopolymer Dressings with Beneficial Antibacterial, Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties for Wound Healing, 2566 3) One-Pot and Green Preparation of Phyllanthus emblica Extract/Silver Nanoparticles/ Polyvinylpyrrolidone Spray-On Dressing, 2565	01448331

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอนหลักสูตรปรับปรุง
4	นายสมบัติ ธนะวันต์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2531 วท.ม. (วิทยาศาสตร์โพลิเมอร์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535 Doctorat (Polymère, Matérieux et Composites) Université Claude Bernard de Lyon, France, 2542	<u>งานวิจัย</u> 1) Development of biodegradable rigid foams from pineapple field waste, 2566 2) Synergistic toughening of epoxy composite with cellulose nanofiber and continuous pineapple leaf fiber as sustainable reinforcements, 2566 3) Preparation of spent coffee ground - rubber composites using natural rubber latex as binder, 2565	01448225 01448226 01448328 01448428
5	นายเอกสิทธิ์ สมสุข รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2537 Ph.D.(Chemistry) University of Wisconsin-Madison, 2544	<u>งานวิจัย</u> 1) Effect of K^+ and Ca^{2+} Cations on Structural Manganese(IV) Oxide for the Aerobic Oxidation of 5-Hydroxymethylfurfural to 2,5-Furandicarboxylic Acid, 2566 2) One-pot synthesis of iron-oxide-gamma irradiated chitosan modified SBA-15 mesoporous silica for effective methylene blue dye removal, 2566 3) Accelerated Decomposition of Potassium Permanganate in Ferrocenium Ion as Ferrocenium-Doped Manganese(IV) Oxide for Selective Oxidation of Alcohols, 2565	01448327 01448326
6	Arkadiusz Chworos Professor T.Ch. (Analytical Chemistry), Technical High School of Chemistry, 2534 M.S. (Bioorganic Chemistry), Institute of Organic Chemistry, UL, 2539 Ph.D. (Biochemistry), Department of Bioorganic Chemistry, CMMS PAS, 2544 D.Sc. (Chemistry), Centre of Molecular and Macromolecular Studies, 2557	<u>งานวิจัย</u> 1) Novichok Nerve Agents as Inhibitors of Acetylcholinesterase – In Silico Study of Their Non-covalent Binding Affinity, 2567 2) Trans-palmitoleic acid, a dairy fat biomarker, stimulates insulin secretion and activates G protein coupled receptors with a different mechanism from the cis isomer, 2566 3) Waste material fly ash as analternative filler for elastomers, 2566	01448324 01448327

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอนหลักสูตรปรับปรุง
7	Darshil U. Shah Associate Professor B.Eng. (Mechanical Engineering with Mathematics) University of Nottingham, U.K., 2552 Ph.D. (Mechanical Engineering) University of Nottingham, U.K., 2556	<u>งานวิจัย</u> 1) Enhancing mechanical properties and stabilising the structure of epoxide natural rubber using non-covalent interactions: Metal–ligand coordination and hydrogen bonding, 2566 2) Use of a commingling process for innovative flax fibre reinforced unidirectional composites, 2566 3) Elucidating links between the mechanical performance of flax fibres and their structural defects, 2566	01448226 01448328
8	Karine Mougin Associate Professor Baccalauréat en genie (Chimie) Ecole Nationale Supérieure de Chimie-Mulhouse, France, 2541 DEA (Chimie) University of Haute Alsace, France, 2541 Doctorat (Chimie Physique) University of Haute Alsace, France, 2564	<u>งานวิจัย</u> 1) Shape influence on the ultrafast plasmonic properties of gold nanoparticles, 2565 2) Sensitive Detection of SARS-CoV-2 Using a Novel Plasmonic Fiber Optic Biosensor Design, 2565 3) Investigation of two-photon polymerized microstructures using fluorescence lifetime measurements, 2565	01448327 01448326
9	Kheng Lim Goh Associate Professor B.Sc. (Physics) National University of Singapore, Singapore, 2535 M.Sc. (Medical Physics) Aberdeen University, U.K., 2540 M.Sc. (Physics) National University of Singapore, Singapore, 2541 Ph.D. (Biomedical Physics and Bioengineering), Aberdeen University, U.K., 2544	<u>งานวิจัย</u> 1) Mechanical properties of cellulose based multiscale composites - A review, 2566 2) Experimentation, optimization and predictive analysis of compressive behavior of montmorillonite nano-clay/unsaturated polyester composites, 2566 3) Fibre bridging mechanism in moisture-induced mode I delamination in carbon/epoxy composites: finite element analysis and experimental investigation, 2566	01448222 01448324

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอนหลักสูตรปรับปรุง
10	Li Jia Professor B.Sc. (Organic Chemistry) Lanzhou University, Republic of China, 2534 Ph.D. (Chemistry) Northwestern University, USA, 2539	<u>งานวิจัย</u> 1) Design of Interfacial Crowding for Elastomeric Reinforcement with Nanocrystals, 2564 2) Peroxide-Cured Isobutylene-Isoprene Rubber Composite: Methacrylate Coagent and Enhanced Mechanical Properties by In Situ Formed Methacrylate Domains, 2564	01448395 01448396 01448422 01448423
11	Sadhan C. Jana Professor B.Tech. (Chemical Engineering) University of Calcutta, India, 2529 M.Tech. (Chemical Engineering) IIT- Kanpur, India, 2531 Ph.D. (Chemical Engineering) Northwestern University, USA, 2536	<u>งานวิจัย</u> 1) Separation of Perfluorooctanoic Acid from Water Using Meso- and Macroporous Syndiotactic Polystyrene Gels, 2567 2) Water separation from diesel fuel using high surface area 3D-printed aerogel constructs, 2567 3) Aerogel-glass fiber composite filter media for effective separation of emulsified water droplets from diesel fuel, 2567	01448121 01448395 01448396 01448424 01448425 01448426 01448427

5.1.4 บุคลากรสายสนับสนุน

ไม่มี

5.2 ความพร้อมด้านทรัพยากรการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้

หลักสูตรฯ มีห้องเรียนและห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอน ตัวอย่างเช่น กระดานเลื่อนสำหรับเขียน เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ ไมค์โครโฟน เครื่องขยายเสียง เป็นต้น ซึ่งเพียงพอสำหรับการจัดการเรียนการสอน ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการในรายวิชาของหลักสูตรฯ ได้รับการสนับสนุนจากภาควิชาและคณะที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์ที่อยู่ในห้องปฏิบัติการมีจำนวนเพียงพอ และมีความทันสมัยสามารถรองรับการทำงานการทดลองที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน นอกจากนี้คณะวิทยาศาสตร์จัดสรรพื้นที่ให้กับหลักสูตรฯ ในการดำเนินการเรียนการสอนรายวิชาบรรยายและปฏิบัติการเพิ่มเติมเพื่อรองรับจำนวนนิสิตที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

หลักสูตรฯ ยังจัดให้มีห้องพักนิสิตสำหรับเป็นที่พักผ่อน และการดำเนินกิจกรรมของนิสิตในหลักสูตรฯ ด้วย นอกเหนือจากนั้นหลักสูตรฯ ยังใช้สถานที่ของมหาวิทยาลัยในการสนับสนุนการเรียนรู้และการสอนด้วย ได้แก่ สถานพยาบาล สำนักหอสมุด สำนักกีฬา สำนักบริหารการศึกษา และสำนักบริการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งมีการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้เหล่านี้อยู่ทุกปีการศึกษา เพื่อนำประเด็นไปปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แผนการรับนิสิต และงบประมาณ

6.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ต้องสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

6.2 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2568	2569	2570	2571	2572
1	30	30	30	30	30
2	-	30	30	30	30
3	-	-	30	30	30
4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	30

6.3 งบประมาณ

งบประมาณ (หน่วย: บาท)

รายการ	ปี 2568	ปี 2569	ปี 2570	ปี 2571	ปี 2572
<u>งบประมาณรายรับ</u>					
ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่าย	3,630,000	7,260,000	10,890,000	14,520,000	14,520,000
รวมทั้งสิ้น	**3,630,000**	**7,260,000**	**10,890,000**	**14,520,000**	**14,520,000**
<u>งบประมาณรายจ่าย</u>					
งบบุคลากร	-	-	180,000	196,600	214,700
งบดำเนินการ	1,040,000	1,465,000	2,000,000	2,267,000	2,267,000
งบลงทุน	300,000	1,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
งบอุดหนุน	790,000	900,000	1,450,000	2,000,000	2,000,000
ค่าประชาสัมพันธ์	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
ค่าบำรุงมหาวิทยาลัย	390,000	780,000	1,170,000	1,560,000	1,560,000
ค่าบำรุงคณะ	360,000	720,000	1,080,000	1,440,000	1,440,000
รวมทั้งสิ้น	**3,380,000**	**5,365,000**	**8,380,000**	**9,963,600**	**9,981,700**
จำนวนนิสิตต่อปีการศึกษา	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร	**112,667**	**89,417**	**93,111**	**83,030**	**83,181**

6.4 ระบบการรับสมัคร

หลักสูตรฯ มีกระบวนการบริหารจัดการรับนิสิต โดยผ่านระบบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในกรณีที่ผู้สมัครเป็นชาวต่างชาติจะรับสมัครผ่านระบบของวิทยาลัยนานาชาติแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นอกจากนี้ หลักสูตรฯ มีคณะกรรมการดำเนินงาน สำหรับประชาสัมพันธ์หลักสูตรฯ กำหนดคุณสมบัติคัดเลือกนิสิตให้มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในหลักสูตรฯ และกำกับติดตามจำนวนการรับนิสิตให้เป็นไปตามแผนการรับนิสิต

6.5 ขั้นตอนการรับเข้าศึกษา

หลักสูตรฯ มีแผนการรับนิสิตตามที่ระบุในข้อ 6.2 ซึ่งมีกระบวนการรับนิสิตดังนี้

1. คณะวิทยาศาสตร์ โดยฝ่ายรับเข้าศึกษา มีการประชุมเพื่อชี้แจงการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการรับเข้าศึกษาในระบบ TCAS ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในแต่ละปีการศึกษา และร่วมกันกำหนดคะแนนขั้นต่ำเพื่อพิจารณาในการคัดเลือกเข้าศึกษา จำนวนการรับเข้าศึกษาในแต่ละสาขาวิชา และในแต่ละรอบ TCAS ให้ได้จำนวนนิสิตตามแผนการรับในหลักสูตรฯ

2. คณะกรรมการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร ประชุมพิจารณากำหนดจำนวนรับนิสิตตามแผนการรับนิสิต คุณสมบัติเฉพาะของผู้สมัคร และเกณฑ์การคัดเลือกนิสิตที่จะรับในแต่ละรอบของ TCAS

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานแจ้งกับงานบริการการศึกษา เพื่อดำเนินการบันทึกคุณสมบัติเฉพาะของผู้สมัครและเกณฑ์การคัดเลือกในระบบรับเข้าศึกษาของสำนักบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อจัดทำประกาศคุณสมบัติในแต่ละรอบ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาเสนอรายชื่อกรรมการสอบสัมภาษณ์ในแต่ละรอบ

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาผู้สมัคร โดยพิจารณาจากคุณสมบัติและเอกสารประกอบการสมัครของผู้สมัครทุกราย เพื่อคัดเลือกผู้สมัครที่มีคุณสมบัติและเอกสารประกอบการสมัครเป็นไปตามประกาศให้มาสัมภาษณ์ จากนั้นแจ้งผลไปยังงานบริการการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ และสำนักบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. ดำเนินการสอบสัมภาษณ์โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จากนั้นแจ้งผลไปยังงานบริการการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ และสำนักบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

7. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินผลการรับเข้าแต่ละรอบ และพิจารณาทบทวนจำนวนรับในรอบต่อไปที่สามารถปรับเพิ่มได้

8. เมื่อสิ้นสุดกระบวนการรับระบบ TCAS ทุกรอบ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินผลการรับเข้า และคุณสมบัติการรับผู้สมัครเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับในปีการศึกษาต่อไป

6.6 ระบบการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

หลักสูตรฯ มีระบบและกลไกการรับข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ของนิสิต ดังนี้

1. หลักสูตรฯ มีช่องทางการรับข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ของนิสิตผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประธานหลักสูตรฯ หรือหัวหน้าภาควิชา ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จดหมายร้องเรียน จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และแอพลิเคชันไลน์ เป็นต้น

2. เมื่อข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์เกี่ยวข้องกับการบริหารหลักสูตรฯ โดยตรง ประธานหลักสูตรฯ จะนำข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์เข้าหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณะกรรมการดำเนินงาน เพื่อรับทราบและพิจารณาหาแนวทางแก้ไข หากข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์เกี่ยวข้องในระดับภาควิชาและคณะ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณะกรรมการดำเนินงาน จะดำเนินการมอบหมายให้ประธานหลักสูตรฯ นำข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ดังกล่าว นำเข้าที่ประชุมในระดับภาควิชา ระดับคณะ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับมหาวิทยาลัยต่อไป และแจ้งผลการดำเนินการตามข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ให้นิสิตทราบ

3. ดำเนินการติดตามข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ โดยผ่านการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง เพื่อรับฟังความพึงพอใจและข้อเสนอแนะที่มีต่อการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ของนิสิต

ทั้งนี้ หลักสูตรฯ จะดำเนินการชี้แจงให้นิสิตรับทราบถึงช่องทางในการแจ้งข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ตั้งแต่วันปฐมนิเทศและในวันจัดกิจกรรมนิสิตพบอาจารย์ที่ปรึกษา นอกจากนี้ หลักสูตรฯ ให้ความสำคัญกับการเคารพสิทธิส่วนบุคคล ดังนั้นในกระบวนการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ จะเก็บรักษาข้อมูลต่าง ๆ ของนิสิตและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องไว้เป็นความลับ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตให้เปิดเผยข้อมูลได้

7. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

7.1 เกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

หลักสูตรฯ มีการออกแบบกิจกรรมการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่หลายหลาย เช่น การสอบข้อเขียน การทำรายงานผลการปฏิบัติการ และการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เป็นต้น รวมถึงมีการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชา (CLOs) และระดับหลักสูตร (PLOs) ที่คาดหวัง และสอดคล้องตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา

14.1 การประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาจะกระทำโดยประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามรายวิชากำหนดไว้โดยเป็นระดับคะแนนต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย และแต้มคะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	แต้มคะแนน
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.0
B+	ดีมาก (very good)	3.5
B	ดี (good)	3.0
C+	ค่อนข้างดี (fairly good)	2.5
C	พอใช้ (fair)	2.0
D+	อ่อน (poor)	1.5
D	อ่อนมาก (very poor)	1.0
F	ตก (fail)	0.0
I	ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	-
S	พอใจ (satisfactory)	-
U	ไม่พอใจ (unsatisfactory)	-
P	ผ่าน (passed)	-
NP	ไม่ผ่าน (not passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit)

ระดับคะแนน P และ NP ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิต หรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

14.2 นิสิตต้องดำเนินการขอแก้ไขระดับคะแนน I และ N ให้เสร็จสิ้นภายในสามสิบวัน หลังจากวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว ให้ถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

14.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมเอกสารหลักฐานประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำส่วนงานเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

14.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit) ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก

14.4.2 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชาเอก ย้ายหลักสูตรหรือย้ายคณะ ให้คิดแต้มคะแนนของทุกรายวิชาที่มีปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม ส่วนรายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่สามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.3 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่โอนมาจากสถาบันอื่น และนิสิตที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า และได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อ ให้คิดเฉพาะแต้มคะแนนของรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนใหม่เท่านั้น

14.4.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม เพื่อพิจารณาสถานภาพทางการศึกษาของนิสิตตามเกณฑ์ในข้อ 26.3.8 นั้น ให้คิดปีละสองครั้ง คือ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาภาคต้นและภาคปลาย ส่วนผลการศึกษาในภาคฤดูร้อน ให้นำไปนับรวมกับผลการศึกษาภาคต้นถัดไป เว้นแต่กรณีผู้จบการศึกษาในภาคฤดูร้อน

14.5 คณะสามารถระงับการประกาศ หรือการคัดผลการศึกษาให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินในภาควิชา และในคณะนั้น ๆ

14.6 มหาวิทยาลัยอาจระงับการออกใบแสดงผลการศึกษาและใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิตหากค้างชำระหนี้สินภายในหรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่เกิดจากการศึกษา ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 28 การสำเร็จการศึกษาและอนุมัติปริญญา หรืออนุปริญญา

28.1 นิสิตต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาการศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายในสามสิบวัน นับแต่วันเปิดเรียนของภาคการศึกษาสุดท้าย ที่นิสิตคาดว่าจะสอบได้หน่วยกิต ครบถ้วนตามหลักสูตร

28.2 นิสิตที่มีสิทธิสำเร็จการศึกษาและขอรับปริญญา ต้องศึกษารายวิชาและปฏิบัติตามข้อกำหนดครบถ้วนตามความต้องการของหลักสูตร และมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี โดยมีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป และมีเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่ต่ำกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ เว้นแต่ผู้ที่ได้รับการเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต

28.3 นิสิตอาจยื่นคำร้องขอรับอนุปริญญาได้ กรณีเมื่อเรียนครบหลักสูตรและครบเงื่อนไขว่าด้วยอนุปริญญาที่กำหนดไว้ในแต่ละหลักสูตร หรือกรณีที่นิสิตเรียนครบตามหลักสูตรในข้อ 2 และปฏิบัติครบตามข้อกำหนดและระเบียบ แต่ได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00

28.4 นิสิตต้องชำระหนี้สินทั้งหมดที่มีต่อมหาวิทยาลัยหรือสถาบันหรือองค์การใดในมหาวิทยาลัยให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นก่อน จึงจะได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอรับปริญญาหรืออนุปริญญา

28.5 นิสิตที่สมควรได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาหรืออนุปริญญาต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติเหมาะสมโดยไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยและวินัยของนิสิต

28.6 ผู้สำเร็จการศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอเข้ารับพระราชทานปริญญาหรืออนุปริญญาได้ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมนิสิตและต้องเข้าร่วมทดสอบความรู้หรือทักษะอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

28.7 พิธีประสาทปริญญากำหนดปีละหนึ่งครั้ง

และระเบียบแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

7.3 กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิต

7.3.1 การทวนสอบระดับรายวิชา และหลักสูตร ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาจัดทำแผนการเรียนการสอน และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)

2. ประธานหลักสูตรฯ หรือหัวหน้าภาควิชาแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบของหลักสูตรฯ ทำหน้าที่ทวนสอบทุกรายวิชาที่เปิดสอน

3. มีการกำหนดสิ่งที่ต้องการทวนสอบและวิธีการทวนสอบเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาและหลักสูตรฯ ดังนี้

3.1 กลยุทธ์การสอน เช่น เทคนิคการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นต้น ใช้วิธีการทวนสอบจากเอกสารประมวลรายวิชา (course syllabus) และการสัมภาษณ์นิสิต

3.2 การวัดผลประเมินผล เครื่องมือ และการประเมิน เช่น ข้อสอบ แบบประเมินการปฏิบัติการ รายงาน รายงานโครงงานวิจัย การให้คะแนน ที่มาของเกรด และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ เป็นต้น ใช้วิธีการทวนสอบจากการให้นิสิตประเมินการเรียนการสอน สัมภาษณ์นิสิต และทวนสอบจากเอกสารประมวลรายวิชา (course syllabus)

4. ดำเนินการทวนสอบทุกรายวิชาที่เปิดสอนเมื่อสิ้นสุดแต่ละภาคการศึกษาตามรายการทวนสอบที่กำหนดไว้

5. รายงานผลการทวนสอบต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการดำเนินงาน

6. จัดทำรายงานการประเมินตนเองเพื่อรับการประเมินคุณภาพภายใน ระดับหลักสูตร

7. รายงานผลการทวนสอบและผลการประเมินคุณภาพภายใน ระดับหลักสูตร ต่อคณะกรรมการดำเนินงาน คณะกรรมการบริหารงาน และภาควิชา

8. นำผลการประเมินตนเองและผลการประเมินคุณภาพภายใน ระดับหลักสูตร มาปรับปรุงและบริหารหลักสูตรฯ ในแต่ละปีการศึกษา

7.3.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

1. นำผลการประเมินตนเองและผลการประเมินคุณภาพภายใน ระดับหลักสูตร มาปรับปรุงและบริหารหลักสูตรฯ ในแต่ละปีการศึกษา

2. สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและบัณฑิตที่มีต่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับบัณฑิตและความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อบัณฑิตจบการศึกษามาแล้ว 1 ปี โดยใช้วิธีการตอบแบบสอบถามและ/หรือการสัมภาษณ์

3. ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการประเมินผลและรายงานผลต่อคณะกรรมการดำเนินงาน คณะกรรมการบริหารงาน และภาควิชา เพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงรายวิชา การจัดการเรียนการสอน และหลักสูตรฯ

8. การประกันคุณภาพหลักสูตร

การกำกับมาตรฐาน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรฯ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตราฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และตามกรอบมาตราฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรฯ โดยปฏิบัติดังนี้

1. มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนแนวปฏิบัติให้แก่อาจารย์ประจำหลักสูตร

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน วางแผนงบประมาณและกิจกรรมของนิสิตในหลักสูตร พิจารณาคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตรฯ ที่เปิดสอน สนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนมีคุณวุฒิ ความเชี่ยวชาญ ตำแหน่งทางวิชาการ และมีการพัฒนาทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ ในส่วนของอาจารย์ใหม่ได้มีการกำหนดภาระหน้าที่และจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อให้คำปรึกษาทั้งในด้านการเรียนการสอนและงานวิจัย นอกจากนี้ยังติดตามการดำเนินงานและรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรฯ โดยทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

3. มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์เป็นรายวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

4. คณะกรรมการดำเนินงานและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรวบรวมการประเมินผลความพึงพอใจต่อผลการเรียนรู้ของนิสิตซึ่งเป็นการทวนผลสัมฤทธิ์ของนิสิตให้เป็นไปตามมาตรฐานผลการเรียนรู้

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกัน เพื่อทบทวนนำผลการประเมินการสอนมาปรับปรุงการสอนและวางแผนปรับปรุงกลยุทธ์การสอน รวมทั้งปรับปรุงทักษะการสอนของผู้สอน สำหรับภาคการศึกษาต่อไป

6. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำรายงานผลดำเนินงานของหลักสูตรฯ จากการประชุมเพื่อวิเคราะห์ผลการดำเนินงานหลักสูตรฯ ประจำปี และวางแผนปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตรฯ ในปีการศึกษาถัดไป เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรฯ เป็นไปอย่างมีคุณภาพตามระบบประกันคุณภาพการศึกษา ระดับหลักสูตร

7. การประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยนิสิตปัจจุบัน บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิต

8. มีการจัดการเรียนการสอนตามแผนการศึกษาที่กำหนด

9. มีการดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรฯ ให้ทันสมัยภายในกรอบระยะเวลา 5 ปี

1. บัณฑิต

1. มีการกำกับดูแลคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลงานจากการได้รับทุน การฝึกงาน การแลกเปลี่ยนหรือการทำโครงงานของนิสิตที่ได้นำเสนอหรือได้รับรางวัลจากการประชุมวิชาการและการแข่งขันในระดับชาติหรือนานาชาติ ผลการ

สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้งานบัณฑิต ผลการสำรวจจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่มีงานทำ ประกอบอาชีพอิสระหรือศึกษาต่อไป

2. มีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิต ที่ครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาทั้ง 4 ด้าน คือ (1) ด้านจริยธรรม (2) ด้านความรู้ (3) ด้านทักษะ (4) ด้านลักษณะบุคคล เพื่อนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และปรับปรุงการพัฒนาหลักสูตรฯ และบัณฑิตต่อไปอีกทั้งมีการวิจัยสถาบันในทุกรอบการปรับปรุงหลักสูตร มีการสอบถามกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตั้งแต่ นิสิตปีสุดท้าย บัณฑิต อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อผลการวิจัยมาปรับปรุงหลักสูตรฯ ให้ตรงตามความต้องการ

2. นิสิต

2.1 การรับนิสิต

หลักสูตรฯ มีการวางแผนการรับนิสิตเพื่อให้จำนวนนิสิตต่ออาจารย์มีความเหมาะสม และมีกระบวนการบริหารจัดการรับนิสิต โดยผ่านระบบกลางของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และหลักสูตรฯ มีคณะกรรมการดำเนินงาน ดำเนินการคัดเลือกนิสิตให้มีคุณสมบัติสอดคล้องกับเงื่อนไขและคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในหลักสูตรฯ และกำกับติดตามจำนวนการรับนิสิตให้เป็นไปตามแผนการรับนิสิตและศักยภาพในการเรียนจนสำเร็จการศึกษา ตามระยะเวลาที่หลักสูตรฯ กำหนด

2.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

เมื่อรับนิสิตเข้ามาแล้วมีการประชุมเพื่อชี้แจงเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา โดยจัดกิจกรรมปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อชี้แจงรายละเอียดหลักสูตรและรายวิชาที่เปิดสอน การจัดตารางการศึกษา

2.3 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิตปริญญาตรี

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาทั้งทางวิชาการและแนะนำนิสิตในเรื่องต่าง ๆ และมีโครงการนิสิตพบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้กำกับ ติดตาม และดูแลนิสิตอย่างสม่ำเสมอ หลักสูตรฯ มีการสนับสนุนการพัฒนานิสิตผ่านกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เช่น การศึกษาดูงานหรือการแลกเปลี่ยนนิสิต มีการติดต่อประสานงานให้นิสิตได้ฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนทั้งในประเทศหรือต่างประเทศที่เหมาะสม เป็นต้น

2.4 การคงอยู่และการสำเร็จการศึกษา

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเก็บรวบรวมข้อมูลการคงอยู่และการสำเร็จการศึกษาของนิสิตในแต่ละปีการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต นำมาวิเคราะห์ปัจจัย ผลกระทบต่อการสำเร็จการศึกษา และใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้นิสิตเรียนอย่างมีความสุข ช่วยเหลือสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ จนสามารถสำเร็จการศึกษาตามที่ต้องการ

2.5 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

หลักสูตรฯ ได้สอบถามและให้นิสิตประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรฯ ในด้านต่าง ๆ เป็นประจำทุกปีการศึกษา เช่น การรับนิสิต การส่งเสริมและพัฒนานิสิต การจัดการข้อร้องเรียนต่าง ๆ ของนิสิต การเรียนการสอน เป็นต้น เพื่อนำมาพัฒนาและควบคุมการบริหารหลักสูตรฯ ให้มีคุณภาพ โดยมีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

1. ช่องทางการจัดการรับเรื่องร้องเรียนจากนิสิต โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ผู้สอน หรืออาจารย์ประจำหลักสูตร หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือผ่านแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

2. อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร รวบรวมข้อร้องเรียนและนำมาพิจารณาหาทางแก้ไขข้อร้องเรียน

3. มีการติดตามข้อร้องเรียน เพื่อรับฟังความพึงพอใจต่อการจัดการข้อร้องเรียน

3. อาจารย์

1. มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ โดยหลักสูตรฯ และภาควิชามีการกำหนดกรอบอัตรากำลังร่วมกันในการประชุมภาควิชา โดยการกำหนดไว้ล่วงหน้าตามภาระงานที่มีความต้องการหรือตามการเกษียณอายุราชการของอาจารย์ประจำหลักสูตร และกำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ที่จะรับ คุณลักษณะ และวิธีการสรรหาคัดเลือกอาจารย์โดยการให้สอบการสอนและนำเสนอผลงานวิจัย โดยให้สอดคล้องกับความเชี่ยวชาญและทิศทางงานวิจัยของหลักสูตรฯ และภาควิชา

2. การพิจารณากำหนดอาจารย์ประจำหลักสูตรจะพิจารณาความเชี่ยวชาญวิจัยที่สอดคล้องกับหลักสูตรฯ มีคุณสมบัติเป็นไปตามกำหนดในเกณฑ์มาตรฐานฯ มีการประชุมร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของทุกรายวิชา เพื่อวางแนวทางดำเนินงานเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตรฯ และผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรฯ

3. หลักสูตรฯ มีการประชุมชี้แจงและทำความเข้าใจกับอาจารย์ผู้สอนถึงการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร

4. สนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตรเข้าร่วมอบรมหรือแลกเปลี่ยนบุคลากรกับสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชาและกระบวนการจัดการศึกษา ให้มีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

5. สนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตรขอรับทุนสนับสนุนการวิจัยจากแหล่งทุนทั้งภายในและภายนอก ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรสร้างความร่วมมือในงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อสร้างผลงานทั้งทางด้านวิชาการและงานวิจัย รวมถึงสนับสนุนให้อาจารย์ขอตำแหน่งวิชาการที่สูงขึ้น

4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

1. มีการกำหนดการปรับปรุงหลักสูตรฯ ทุก 5 ปี เพื่อให้การบริการจัดการหลักสูตรมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีการประเมินการเรียนการสอนโดยใช้ระบบของมหาวิทยาลัย เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ มาใช้ในการปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปีการศึกษา

2. มีการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดประชุมเพื่อกำหนดรายวิชาที่จะเปิดสอนและกำหนดผู้สอนโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรให้เป็นไปตามแผนการเรียนในหลักสูตรฯ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน การกำกับติดตามการจัดทำ course syllabus ที่มีวิธีการวัดและประเมินสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) ตลอดจนติดตามรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบเพื่อประเมินการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

5. มีการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยนิสิตที่กำลังศึกษาและนิสิตที่กำลังจะสำเร็จการศึกษา เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ มาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรฯ ต่อไป

5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1. หลักสูตรฯ มีการประชุมพิจารณาเพื่อเสนอให้ภาควิชาจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้นิสิต เช่น พื้นที่สำหรับปฏิบัติการวิจัยพร้อมเครื่องมืออุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการวิจัย ห้องพักนิสิตพร้อมโต๊ะทำงาน ห้องเรียนพร้อมอุปกรณ์สื่อการสอน ห้องครัว และห้องน้ำ เป็นต้น

2. หลักสูตรฯ ดำเนินการปรับปรุงห้องเรียน ห้องพักนิสิต และพื้นที่ส่วนกลางให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี มีความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนิสิต และมีความปลอดภัย

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรมีส่วนร่วมในการสอบถามและประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อนำผลการประเมินที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่อไป

6. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

ตัวชี้บ่งผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2568	2569	2570	2571	2572
1. มีแผนการสอนของรายวิชา (Course Syllabus) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา	X	X	X	X	X
2. จัดทำรายงานผลการดำเนินการที่สะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X

ตัวชี้บ่งผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2568	2569	2570	2571	2572
3. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ที่ประกอบด้วยข้อมูลพัฒนาการของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตในหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
4. มีการทวนสอบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาที่ส่งผลต่อการพัฒนาผลลัพธ์ผู้เรียนในระดับชั้นปีหรือหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษาและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน	X	X	X	X	X
5. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการทวนสอบหรือผลการดำเนินงานในปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตร/ภาควิชา	X	X	X	X	X
6. อาจารย์ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร โดยเฉพาะอาจารย์ใหม่ ต้องได้รับการชี้แนะให้มีความรู้ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	X	X	X	X	X
7. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอน อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
8. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด	X	X	X	X	X
9. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	X*	X*	X*	X	X
10. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	X*	X*	X*	X*	X

<u>หมายเหตุ</u> *เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้านี้

9. ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร และการบริหารคุณภาพ

หลักสูตรฯ ได้มีการพัฒนาปรับปรุงโดยเป็นการปรับปรุงครั้งแรกหลังจากใช้มาเป็นเวลา 4 ปี ซึ่งมีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร มีคณะกรรมการบริหารโครงการฯ คณะกรรมการดำเนินงานโครงการฯ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้บริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด หลักสูตรฯ มีระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตรและการบริหารคุณภาพให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

9.1 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

9.1.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาและการปฏิบัติที่ทันสมัย

การออกแบบหลักสูตรฯ มุ่งเน้นการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จากการสำรวจอย่างรอบด้าน ถึงความต้องการของผู้เรียน ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสีย และความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อให้หลักสูตรฯ มีรายวิชาและเนื้อหาที่ทันสมัย ตอบสนองตรงต่อความต้องการ และอาศัยแนวคิดการออกแบบหลักสูตรแบบย้อนกลับ (backward curriculum design) เพื่อนำไปสู่การออกแบบ PLOs และ CLOs ร่วมกันในคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ โดยมีกระบวนการออกแบบหลักสูตรดังนี้

1. ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ เพื่อดำเนินการออกแบบและพัฒนาหลักสูตรฯ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 โดยมีวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงให้สอดรับกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและอนาคต

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำรายงานวิจัยสถาบันสำหรับการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร โดยศึกษาข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรฯ อย่างรอบด้าน เพื่อกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันวิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้และการประเมินผลนิสิตในหลักสูตรเดิม และนำอ้างอิงข้อมูลจากรายงานวิจัยสถาบัน รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ทั้ง 4 ด้าน มาใช้เป็นกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาและออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กำหนดโครงสร้างและรายวิชาเนื้อหาสาระรายวิชาและแผนการเรียน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร รายวิชาเฉพาะบังคับ รายวิชาเฉพาะเลือก กระบวนการจัดการเรียนรู้ และกลยุทธ์การประเมิน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปจัดแผนการเรียน แต่ละชั้นปีต่อไป

5. คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรยกร่างหลักสูตรฉบับปรับปรุงและจัดการวิพากษ์หลักสูตร โดยมีคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียพิจารณาและวิพากษ์หลักสูตร เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรและลักษณะของรายวิชาที่ทันสมัย รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

6. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันปรับปรุงหลักสูตรตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และนำหลักสูตรฯ เสนอความเห็นชอบตามลำดับขั้นตอนในคณะกรรมการภายในคณะวิทยาศาสตร์ และคณะกรรมการระดับมหาวิทยาลัย ก่อนนำไปให้ สป.อว. รับทราบหลักสูตรฯ

7. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรนำหลักสูตรไปจัดการเรียนการสอนให้แก่นิสิต ควบคู่กับการประเมินผลจากข้อมูลและหลักฐานการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อดำเนินการกำกับและติดตามการจัดการเรียนการสอนในทุกรายวิชาตามหลักสูตร

8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการสรุปและรายงานผลการดำเนินการบริหารจัดการหลักสูตรประจำปี เพื่อประกันคุณภาพหลักสูตรและนำผลการประเมินจากนิสิตไปใช้ประกอบการตัดสินใจปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผลผู้เรียนในปีการศึกษาต่อไป

9.1.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

หลักสูตรฯ มีการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา โดยมีกรอบการพิจารณาอาจารย์ผู้สอนจากความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องของอาจารย์ประจำหลักสูตรในหลักสูตรฯ นอกจากนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาต่าง ๆ มีการจัดทำแผนการสอนแต่ละรายวิชาร่วมกันก่อนเปิดภาคการศึกษา และดำเนินการชี้แจงแผนการจัดการเรียนการสอน เกณฑ์การวัดและการประเมินผลให้นิสิตทราบในวันแรกของการเรียนการสอน อีกทั้งมีระบบการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนทั้งในช่วงระหว่างและหลังการจัดการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชา เพื่อนำข้อมูลการประเมินการสอนในรายวิชาต่าง ๆ จากนิสิต มาร่วมกันกำหนดแนวทางการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในปีการศึกษาถัดไป

9.1.3 การประเมินผู้เรียน การกำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริงด้วยมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

หลักสูตรฯ มีการกำหนดวิธีการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูลและหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนมาใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การประเมินทักษะการปฏิบัติการของนิสิต โดยใช้การสังเกตจากการที่นิสิตลงมือปฏิบัติ การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอผลงาน การประเมินความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและสมรรถนะที่พึงประสงค์ต่าง ๆ ในรูปแบบของการประเมินโดยผู้สอน การประเมินตนเอง ตามความเหมาะสมของงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นต้น นอกจากนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้รับผิดชอบร่วมกันในกระบวนการทวนสอบมาตรฐานตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) และผลสัมฤทธิ์ของนิสิต โดยมีการวางแผนการพัฒนานิสิตให้บรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละรายวิชาร่วมกันระหว่างอาจารย์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องตามศักยภาพของนิสิต การกำกับและประเมินกิจกรรมการสอนของอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ไม่ใช่ผู้สอน เพื่อนำไปสู่การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาร่วมกับการประเมินและตรวจสอบพัฒนาการของนิสิตในระหว่างการเรียนรู้ รวมถึงการทบทวนและปรับปรุง

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์เพื่อพัฒนาศักยภาพของนิสิตให้ดียิ่งขึ้น โดยมีการทวนสอบระดับรายวิชาโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร จากนั้นจะมีการประชุมคณะกรรมการเพื่อประเมินผลลัพธ์รายปี เพื่อนำไปใช้จัดทำแผนปรับปรุงรายวิชาและเพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรฯ ต่อไป

9.2 แผนการบริหารคุณภาพ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) มีการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาให้นิสิตทุกคนที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรได้ทุกคน หลักสูตรฯ จึงมีการกำหนดแผนการบริหารคุณภาพในกระบวนการจัดการศึกษาเพื่อให้มีการประกันคุณภาพเชิงผลลัพธ์และมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุกกระบวนการ ดังตารางต่อไปนี้

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
1. กระบวนการออกแบบหลักสูตร และสาระรายวิชา	- การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - วิธีการได้มาของความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - การกำหนด PLOs - curriculum mapping - การออกแบบโครงสร้างหลักสูตร และแผนการศึกษา - การออกแบบ CLOs	<u>ความเสี่ยง</u> - การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม - รูปแบบของงานและความท้าทายที่บัณฑิตจะต้องเผชิญในอนาคต <u>การบริหารความเสี่ยง</u> การติดตามข่าวสารต่าง ๆ ให้ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลมาใช้การพัฒนาหลักสูตรฯ	- หลักสูตรฯ มีการกำหนด ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักที่ครอบคลุมกับการให้ข้อมูลเพื่อพัฒนาหลักสูตรฯ โดยมีวิธีการคัดเลือกผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่หลากหลาย ทำให้หลักสูตรฯ ได้ข้อมูลด้านความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตมากำหนด PLOs เพื่อสะท้อนความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมากที่สุด - หลักสูตรฯ มีการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาและสาระรายวิชาผลลัพธ์การ

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
			เรียนรู้ระดับรายวิชา กระบวนจัดการเรียนรู้และการวัดและการประเมินผลกับผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) - ผู้เรียนได้เรียนรู้รายวิชาตามลำดับขั้นการเรียนรู้และผู้เรียนได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรฯ กำหนด
2. กระบวนการจัดการเรียนการสอน	-การกำหนดผู้สอนและการระบบผู้สอน -การจัดทำรายละเอียดของรายวิชา - การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา - การประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการเรียนการสอน - การกำกับติดตามการเรียนการสอนให้เป็นตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรฯ -การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	<u>ความเสี่ยง</u> -รูปแบบ วิธีการสอนไม่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร -การสำเร็จการศึกษาของนิสิตไม่เป็นไปตามแผนการเรียน - ปัญหาส่วนบุคคลของผู้เรียน - รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน <u>การบริหารความเสี่ยง</u> - ทบทวนรูปแบบและวิธีการสอนให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร - จัดกิจกรรมนิสิตพบอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ประจำหลักสูตร อย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อภาคการศึกษา เพื่อติดตามความก้าวหน้าในแผนการเรียนของนิสิต - มีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต	- สมรรถนะการสอนของอาจารย์ประจำหลักสูตรมีความสอดคล้องกับความเชี่ยวชาญในการสอน - มีการกำกับติดตามการทำรายละเอียดรายวิชาให้สอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตรฯ และรายวิชา - การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและระดับหลักสูตรฯ -การประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการเรียนการสอน

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
		- มีการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย	- ข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน
3. กระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	-การกำหนดรูปแบบการประเมินตามสภาพจริงที่หลากหลาย -การประชุมเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของอาจารย์ผู้สอน - การเก็บรวบรวมข้อมูลการวัดและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายและมีส่วนร่วมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน - การกำกับติดตามการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร -การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน	<u>ความเสี่ยง</u> -รูปแบบ วิธีการประเมินไม่สอดคล้องกับข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร - ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลไม่เพียงพอต่อการวางแผนและตัดสินใจปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร - รูปแบบการเรียนรู้และการประเมินผลผู้เรียนไม่สะท้อนถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน <u>การบริหารความเสี่ยง</u> อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรดำเนินการกำกับ ติดตาม และประเมินผลโดยใช้การทวนสอบกระบวนการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในระหว่างภาคเรียนอย่างต่อเนื่อง และนำผลการทวนสอบนั้นมาปรับปรุงกระบวนการหรือวิธีการวัดและประเมินให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและสอดคล้องกับ CLOs และบริบทการเรียนการสอนในหลักสูตร	- ความเข้าใจในรูปแบบและวิธีการประเมินของอาจารย์ผู้สอน - มีการกำกับติดตามการออกแบบการประเมินผลผู้เรียนให้สอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตรฯ และรายวิชา - การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและระดับหลักสูตรฯ -การประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อรูปแบบการประเมินผลในรายวิชา - ข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียน

กระบวนการจัดการศึกษา	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
4. กระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์	หลักสูตรฯ มีการวางแผนพัฒนาอาจารย์เพื่อนำไปสู่การขอตำแหน่งทางวิชาการและพัฒนาการสอนของอาจารย์ภายใต้หลักสูตรฯ ให้ดียิ่งขึ้น	<u>ความเสี่ยง</u> - ภาระงานด้านการวิจัยที่เป็นหลักของอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนที่ต้องอาศัยเวลาในการดำเนินงานให้แล้วเสร็จ <u>การบริหารความเสี่ยง</u> - แบ่งอัตรากำลังการบริหารงานหลักสูตรฯ ของอาจารย์ให้เหมาะสม - มีการจัดทำแผนบริหารภาระงานอาจารย์ให้มีความเหมะสม	- สมรรถนะของอาจารย์ผู้สอน - ตำแหน่งทางวิชาการ - ผลการประเมินการสอน - ผลงานวิจัยโครงการบริการวิชาการ
5. กระบวนการบริหารทรัพยากรการเรียนรู้	- การสำรวจทรัพยากรที่มีอยู่ - การศึกษาความต้องการจำเป็นของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งด้านบุคคลและกายภาพจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - การประชุมคณะกรรมการดำเนินงานหลักสูตรฯ กับภาควิชาและคณะที่เกี่ยวข้องเพื่อประสานความร่วมมือในการใช้ทรัพยากร - การประเมินความพึงพอใจต่อทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ - หลักสูตรฯและภาควิชาร่วมกันดูแลและรับผิดชอบทรัพยากรการเรียนรู้	<u>ความเสี่ยง</u> - การจัดสรรสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้อาจไม่เพียงพอในกรณีที่ภาควิชาที่เกี่ยวข้องต้องดูแลทั้งนิสิตปกติและนิสิตนานาชาติ <u>การบริหารความเสี่ยง</u> ประชุมและรับฟังความต้องการของนิสิตและอาจารย์ เพื่อนำไปจัดทำแผนความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	-ผลการประเมินความพึงพอใจต่อทรัพยากรการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจารย์และศิษย์เก่า - ความสอดคล้องระหว่างทรัพยากรการเรียนรู้กับผลลัพธ์การเรียนรู้ - ผลการสำรวจความต้องการ ความเพียงพอความพร้อมใช้งานของทรัพยากรการเรียนรู้ - เสนอแผนการใช้ทรัพยากรต่อภาควิชาหรือคณะที่เกี่ยวข้องล่วงหน้าเพื่อการเตรียมพร้อมและบริหารจัดการ

ภาคผนวก

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

2.1 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
วิชาเฉพาะเลือก							
01448421	ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์	CLO1: ดำเนินการสังเคราะห์พอลิเมอร์และทดสอบพอลิเมอร์ได้		✓			
		CLO2: วิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานสรุปผลการทดลองได้	✓				
01448422	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	CLO1: เลือกใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: นำเสนอแนวทางการวิจัยเพื่อการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ได้				✓	
01448423	ฟิสิกส์พอลิเมอร์	CLO1: อธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์พอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: ให้ความเห็นเพื่อพัฒนางานวิจัยทางฟิสิกส์พอลิเมอร์ได้				✓	
01448431	ชีวโมเลกุลขนาดใหญ่	CLO1: แยกความแตกต่างระหว่างลักษณะสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่กับวัสดุพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้	✓				
		CLO2: นำเสนอแนวคิดเพื่อการพัฒนางานวิจัยในการนำสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ร่วมกับหรือใช้ทดแทนวัสดุสังเคราะห์ได้				✓	
01448424	วิศวกรรมและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	CLO1: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: นำเสนอแนวคิดเพื่อพัฒนางานวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์ได้				✓	
01448425	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะทางโครงสร้างของพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายหลักการของเทคนิควิเคราะห์โครงสร้างของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะให้เหมาะสมกับชนิดของพอลิเมอร์ได้			✓		

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
01448426	รีโอโลยีของของเหลวเชิงพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายสมบัติเชิงรีโอโลยีของพอลิเมอร์หลอมเหลว สารละลายอีลาสโตเมอร์ และทฤษฎีของไหลวิสโคอิลัสติกได้	✓				
		CLO2: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและพฤติกรรมของการไหลได้			✓		
		CLO3: นำเสนอแนวคิดเพื่อพัฒนางานวิจัยในการปรับปรุงกระบวนการขึ้นรูปต่าง ๆ ได้				✓	
01448427	เคมีพอลิเมอร์และอุณหพลศาสตร์	CLO1: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทอร์โมไดนามิกส์กับสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: ใช้เทอร์โมไดนามิกส์ในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้					✓
01448224	มาตรฐานอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์	CLO1: จำแนกและระบุถึงมาตรฐานอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: อธิบายและเปรียบเทียบมาตรฐานอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ได้	✓				
01448325	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	CLO1: เปรียบเทียบเทคโนโลยีต่าง ๆ ของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีและการใช้งานพอลิเมอร์ได้			✓		
01448326	การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน	CLO1: อธิบายแนวทางการพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืนได้	✓				
		CLO2: นำเสนอแนวคิดการพัฒนางานวิจัยทางพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน				✓	
		CLO3: วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาการพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืนด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นได้					✓
01448341	โครงสร้างเชิงอะตอมและโมเลกุลของพอลิเมอร์	CLO1: อธิบายถึงโครงสร้างพื้นฐานในระดับอะตอมและโมเลกุลของพอลิเมอร์ได้	✓				
		CLO2: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างพื้นฐานกับสมบัติของพอลิเมอร์ได้			✓		
01448342	ระเบียบวิธีเชิงคำนวณสำหรับพอลิเมอร์	CLO1: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์โดยใช้ทฤษฎีและโปรแกรมได้			✓		
		CLO2: วิเคราะห์สมบัติของพอลิเมอร์จากโครงสร้างของพอลิเมอร์ในระดับโมเลกุลโดยใช้ทฤษฎีและโปรแกรมได้	✓				

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
01448428	อุตสาหกรรมยางล้อ	CLO1: อธิบายประเภทของยางล้อได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้ยางล้อให้เหมาะกับการใช้งานได้			✓		
		CLO3: นำเสนอแนวทางการพัฒนางานวิจัยด้านยางล้อได้				✓	
		CLO4 วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้านการผลิตและพัฒนายางล้อด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นได้					✓
01448429	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการประยุกต์	CLO1: อธิบายประเภทของพอลิเมอร์ขั้นสูงได้	✓				
		CLO2: เลือกใช้พอลิเมอร์ขั้นสูงให้เหมาะกับการใช้งานได้			✓		
		CLO3: นำเสนอแนวทางการพัฒนางานวิจัยและการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ได้				✓	
		CLO4: วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้านพอลิเมอร์ขั้นสูงด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นได้					✓
01448451	ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง II	CLO1: ดำเนินการทดสอบถุงมือยางและยางแท่งได้		✓			
		CLO2: วิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานสรุปผลการทดลองได้	✓				
01448395	การศึกษาในต่างประเทศ	CLO1: อธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้จากรายวิชาที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศได้	✓				
		CLO2: เสนอแนวคิดในการนำสิ่งที่เรียนรู้จากรายวิชาที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศมาใช้ในการพัฒนาตัวเองได้				✓	
		CLO3: อธิบายการเชื่อมโยงระหว่างความรู้จากสิ่งที่เรียนรู้จากรายวิชาที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศกับองค์ความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้	✓				
01448396	องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ	CLO1: อธิบายเกี่ยวกับความรู้ในสาขาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศได้	✓				
		CLO2: เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางพอลิเมอร์จากความรู้ในสาขาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศได้					✓

รหัสวิชาและชื่อวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร PLO				
			1	2	3	4	5
		CLO3: วิเคราะห์และให้ความเห็นเกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศได้					✓

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448111 4(4-0-8)

   ชื่อวิชาภาษาไทย หลักวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Basic Principles of Molecular Science

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

วิทยาศาสตร์โมเลกุลมีบทบาทสำคัญในวิทยาการพอลิเมอร์ เนื่องจากเป็นพื้นฐานที่ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง อันตรกิริยา และพลวัตที่สนับสนุนพฤติกรรมและสมบัติของพอลิเมอร์ ช่วยให้สามารถอธิบายอิทธิพลของโครงสร้างและองค์ประกอบของพอลิเมอร์ต่อลักษณะมหภาค เช่น ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และเสถียรภาพทางความร้อน เป็นต้น อีกทั้งความรู้ดังกล่าวยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการออกแบบและสังเคราะห์พอลิเมอร์ชนิดใหม่ที่มีสมบัติเฉพาะเพื่อการใช้งานเฉพาะด้าน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายหลักการพื้นฐานและความสำคัญของวิทยาศาสตร์โมเลกุลได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 นำเสนอและอภิปรายแนวคิดในการประยุกต์ใช้งานโมเลกุลชนิดต่าง ๆ กับงานที่เหมาะสมได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO3 ค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ และมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การเกิดโมเลกุล อันตรกิริยาของโมเลกุล สมบัติของโมเลกุล ปฏิกิริยาเคมีของโมเลกุล จลนพลศาสตร์ของโมเลกุล อุณหพลศาสตร์ของโมเลกุล สมบัติเชิงแสง โซล่าร์เซลล์และแผนภาพระดับพลังงาน การออกแบบและวิศวกรรมโมเลกุล การประยุกต์วิทยาศาสตร์โมเลกุล

Formation of molecules. Molecular interactions. Properties of molecules. Chemical reactions of molecules. Molecular kinetics. Molecular thermodynamics. Optical properties. Solar cells and energy level diagrams. Molecular design and engineering. Applications of molecular science.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448225 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Plastic Science and Technology

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

อุตสาหกรรมพลาสติกเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สำคัญยิ่งต่อเศรษฐกิจไทย เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมสร้างมูลค่าเพิ่มให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท นอกจากนี้พลาสติกยังเป็นอุตสาหกรรมเชื่อมต่อระหว่างอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ที่ป้อนวัตถุดิบเม็ดพลาสติกซึ่งผลิตต่อเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกรูปแบบต่าง ๆ กับอุตสาหกรรมหลายแขนง เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วน เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องแต่งกาย รองเท้า วัสดุก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องเขียน ของเล่น เครื่องกีฬา บรรจุภัณฑ์ และอาหารแปรรูป เป็นต้น ดังนั้นรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นิสิตเข้าใจพลาสติกชนิดต่าง ๆ และเลือกใช้ได้ตรงตามความต้องการ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพลาสติกได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายชนิดของพลาสติกได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เลือกใช้พลาสติกให้ตรงกับการใช้งาน	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้
CLO3 วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีพลาสติก	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
	ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

เทอร์โมพลาสติก เทอร์โมเซ็ตติ้งพลาสติก โครงสร้างและสมบัติของพลาสติก การแปรรูปพลาสติก การตลาดของพลาสติก ผลิตภัณฑ์พลาสติก เทคโนโลยีใหม่ของพลาสติก วิเคราะห์และแก้ปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีพลาสติก กรณีศึกษา

Thermoplastic. Thermosetting plastic. Structure and properties of plastics. Plastic processing. Marketing of plastics. Plastic products. New technology of plastics. Analysis and problem solving in plastic science and technology. Case studies.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448226 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Fiber Science and Technology

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

อุตสาหกรรมเส้นใยและสิ่งทอมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการค้าระหว่างประเทศในตลาดโลก โดยเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศกำลังพัฒนาไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว เนื่องจากมีปัจจัยด้านต้นทุนการผลิตที่ต่ำส่งผลให้ประเทศกำลังพัฒนามีความได้เปรียบในด้านค่าจ้างแรงงานที่ต่ำกว่า รวมถึงในปัจจุบันแนวโน้มการแข่งขันของอุตสาหกรรมเส้นใยและสิ่งทอในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย โดยองค์ความรู้ในรายวิชานี้มีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตของอุตสาหกรรมเส้นใยและสิ่งทอ ดังนั้นรายวิชานี้จึงมุ่งเน้นให้นิสิตมีความเข้าใจในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์จากเส้นใยและสิ่งทอ ทำให้สามารถเลือกใช้เส้นใยได้ตรงกับการใช้งาน ตลอดจนสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเส้นใยและสิ่งทอได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายชนิดของเส้นใยได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เลือกใช้เส้นใยให้ตรงกับการใช้งาน	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้
CLO3 วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีเส้นใย	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้

	ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ โครงสร้างและสมบัติของเส้นใย การแปรรูปสิ่งทอ การตลาดของสิ่งทอ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เทคโนโลยีใหม่ของสิ่งทอ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในวิทยาการและเทคโนโลยีเส้นใย กรณีศึกษา

Natural fiber. Synthetic fiber. Structure and properties of fibers. Textile processing. Marketing of textiles. Textile products. New technology of textiles. Analysis and problem solving in fiber science and technology. Case studies.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448291 2(2-0-4)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Research Methods in Polymer Science and Technology

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

รายวิชาระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้รับการออกแบบมาเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และฝึกปฏิบัตินิสิตให้มีความสามารถในการสืบค้นงานวิจัย การอ่านเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินบทความวิทยาศาสตร์ และการนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ รวมไปถึงมีความตระหนักถึงจริยธรรมในการดำเนินการวิจัยที่ถูกต้อง และมีความเข้าใจในมาตรฐานความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 สามารถสืบค้น ประเมินและนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 มีจริยธรรมการวิจัยที่ถูกต้องในการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์	PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้
CLO3 สามารถปฏิบัติงานให้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้อย่างปลอดภัยตามหลักความปลอดภัยเบื้องต้น	PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการสืบค้นวารสารวิชาการ การดำเนินงานวิจัยที่ผิดและการลอกเลียนผลงาน แนวทางการนำเสนอผลงานในที่สาธารณะ เทคนิคขั้นพื้นฐานในการอ่านงานวิทยาศาสตร์ หลักการประเมินบทความวิทยาศาสตร์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์

Basic tools for academic publication searching. Research misconduct and plagiarism. Guideline for public presentation. Basic technique in scientific reading. Principle of evaluating scientific publication. Safety in polymer science laboratory.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448326 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Sustainable Development of Polymers

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืนมีความสอดคล้องกับโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (BCG) และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ของสหประชาชาติ (UN) โดยมีความสำคัญในการผลิต การบริโภค และการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยรายวิชานี้มุ่งเน้นให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาพอลิเมอร์ยั่งยืน พอลิเมอร์หมุนเวียน และพอลิเมอร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถประยุกต์องค์ความรู้ในการพัฒนางานวิจัย รวมถึงวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเพื่อสร้างสรรค์พอลิเมอร์ที่ยั่งยืนได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายแนวทางการพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืนได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 นำเสนอแนวคิดการพัฒนางานวิจัยทางพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน	PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้
CLO3 วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาการพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืนด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นได้	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

แนวคิดพื้นฐานของพอลิเมอร์ยั่งยืน การพัฒนาของพอลิเมอร์หมุนเวียน การพัฒนาของพอลิเมอร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลิตภัณฑ์ทางการค้า การตลาด การจัดการของเสียและเทคโนโลยีใหม่ของพอลิเมอร์ที่ยั่งยืน วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในพอลิเมอร์ที่ยั่งยืน กรณีศึกษา

Basic concept of sustainable polymers. Development of circular polymers. Development of green polymers. Commercial products, marketing, waste management and new technology of sustainable polymers. Analysis and problem solving in sustainable polymers. Case studies.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448327 2(2-0-4)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การย่อยสลายของพอลิเมอร์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Polymer Degradation

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

พอลิเมอร์เป็นวัสดุสังเคราะห์ที่มีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในยุคนี้ เนื่องจากมีราคาถูก น้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรง ทำให้มีความนิยมและมีปริมาณการใช้งานเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น ถุงพลาสติก บรรจุภัณฑ์ใส่อาหารของเล่นเด็ก เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น โดยเฉพาะพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติทำให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นรายวิชานี้จึงมีความสำคัญในการให้ความรู้ในด้านการย่อยสลายพอลิเมอร์ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อมุ่งเน้นให้นิสิตเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการย่อยสลายพอลิเมอร์ และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งสามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาด้านการย่อยสลายพอลิเมอร์ได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายของพอลิเมอร์ได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 ให้ความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนางานวิจัยด้านการย่อยสลายของพอลิเมอร์ได้	PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้
CLO3 วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาทางการย่อยสลายของพอลิเมอร์ได้	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
	ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

การย่อยสลายทางสิ่งแวดล้อมของพอลิเมอร์ การย่อยสลายทางความร้อนและเสถียรภาพของพอลิเมอร์ เสถียรภาพต่อการย่อยสลายทางแสงและออกซิเจน การป้องกันการย่อยสลายโดยโอโซน การป้องกันต่อรังสีก่อไอออน เสถียรภาพต่อการเผา เสถียรภาพต่อสารเคมี เสถียรภาพทางชีวภาพของพอลิเมอร์ กรณีศึกษา

Environmental degradation of polymers. Thermal degradation and stabilization of polymers. Stabilization against oxidative photodegradation. Prevention of degradation by ozone. Protection against of ionizing radiation. Stabilization against burning. Stabilization against chemical agents. Biological stability of polymers. Case studies.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448328 2(2-0-4)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การดัดแปรพอลิเมอร์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Polymer Modification

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การดัดแปรพอลิเมอร์เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การเสริมแรงพอลิเมอร์ การเชื่อมขวางของพอลิเมอร์ การฉายพลาสมาของพอลิเมอร์ ไฮโดรจิเนชันของพอลิเมอร์ หรือคลอริเนชันของพอลิเมอร์ เป็นต้น เพื่อเพิ่มและดัดแปรหมู่ฟังก์ชันในสายโซ่พอลิเมอร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในการทำให้พอลิเมอร์มีสมบัติที่ดีขึ้น ดังนั้นรายวิชานี้จึงมุ่นเน้นให้นิสิตเข้าใจและอธิบายถึงการดัดแปรพอลิเมอร์และสามารถเลือกใช้พอลิเมอร์ที่ผ่านการดัดแปรได้อย่างเหมาะสมกับงานที่ต้องการ รวมถึงสามารถนำความรู้ที่เรียนไปพัฒนาในงานวิจัยได้อีกด้วย

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายแนวทางในการดัดแปรพอลิเมอร์ได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เลือกใช้พอลิเมอร์ที่ผ่านการดัดแปรกับการใช้งานได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้
CLO3 ให้ความเห็นเกี่ยวกับการพัฒนางานวิจัยด้านการดัดแปรพอลิเมอร์ได้	PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

แนวคิดพื้นฐานของการดัดแปร การเสริมแรงพอลิเมอร์ การเชื่อมขวางของพอลิเมอร์ การฉายพลาสมาของพอลิเมอร์ ไฮโดรจิเนชั่นของพอลิเมอร์ คลอริเนชั่นของพอลิเมอร์ เทคโนโลยีใหม่ของการดัดแปรพอลิเมอร์ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในการดัดแปรพอลิเมอร์ กรณีศึกษา

Basic concept of modification. Polymer reinforcement. Crosslinking of polymer. Plasma treatment of polymer. Hydrogenation of polymer. Chlorination of polymer. New technology of polymer modification. Analysis and problem solving in polymer modification. Case studies.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448351 1(0-3-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Rubber Science and Technology Laboratory I

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01448321 วิทยาการและเทคโนโลยีของยาง (Rubber Science and Technology) หรือพร้อมกัน

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ยางพาราจัดเป็นทรัพยากรที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยปีละไม่ต่ำกว่าหลายแสนล้านบาท ซึ่งประเทศไทยจัดเป็นประเทศผู้ผลิตยางธรรมชาติเป็นจำนวนมากที่สุดในโลก โดยตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากยางพารามีการส่งออกที่มีมูลค่าสูงเป็นลำดับต้น ๆ ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทั้งหมดของไทย เช่น น้ำยางข้น และยางฟองน้ำ เป็นต้น โดยรายวิชานี้จึงมีความสำคัญเพื่อให้นิสิตสามารถเข้าใจการทดสอบน้ำยางข้นและหมอนยางพาราตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ดังนั้นรายวิชานี้จะมุ่งเน้นให้นิสิตสามารถปฏิบัติงานทดสอบได้ตามมาตรฐานและวิเคราะห์เขียนรายงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการได้อีกด้วย

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 ดำเนินการทดลองทางวิทยาการและเทคโนโลยียางได้	PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้
CLO2 วิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานสรุปผลการทดลองได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

ลักษณะทั่วไปของน้ำยางข้น ปริมาณของแข็งทั้งหมด เนื้อยางแห้งและของแข็งที่ไม่ใช่ยาง ความเป็นด่าง ค่าโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ เสถียรภาพต่อการปั่น ยางจับก้อน ตะกอน ค่ากรดไขมันที่ระเหยได้ ปริมาณแมกนีเซียม ลักษณะทั่วไปของหมอนยาง ความหนาแน่น ดัชนีความแข็งเชิงกด การเร่งการเสื่อมอายุ การยุบตัวเนื่องจากแรงกด

Visual aspect of concentrated latex. Total solids content. Dry rubber content and non-rubber content. Alkalinity. Potassium hydroxide number. Mechanical stability. Coagulum. Sludge. Volatile fatty acid number. Magnesium content. General appearance of rubber pillow. Density. Indentation hardness. Accelerated ageing test. Compression set.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448428 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย อุตสาหกรรมยางล้อ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Tire Industry

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

อุตสาหกรรมยางล้อมีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับยางพาราได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากองค์ประกอบส่วนใหญ่ในยางล้อประกอบไปด้วยยางพารามากกว่าร้อยละ 70 นอกจากนี้อุตสาหกรรมยางล้อยังสามารถสร้างงานและกระจายรายได้ให้กับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำจนถึงอุตสาหกรรมปลายน้ำอีกด้วย โดยองค์ความรู้ในรายวิชานี้จะช่วยให้นิสิตเข้าใจถึงเทคโนโลยีการผลิต เครื่องจักรในกระบวนการผลิต ตลอดจนการทดสอบผลิตภัณฑ์ เพื่อมุ่งเน้นให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการผลิตและเลือกใช้ยางล้อที่เหมาะสมได้ รวมถึงสามารถพัฒนางานวิจัยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมยางล้อได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายประเภทของยางล้อได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เลือกใช้ยางล้อให้เหมาะกับการใช้งานได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้
CLO3 นำเสนอแนวทางการพัฒนางานวิจัยด้านยางล้อได้	PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO4 วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้านการผลิตและพัฒนายางล้อด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นได้	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

บทนำของเทคโนโลยียางล้อ สูตรของยางคอมพาวด์ เครื่องจักรสำหรับผลิตยางล้อ การผลิตยางล้อ ประสิทธิภาพยางล้อและการทดสอบ การตลาด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ สิ้นสุดอายุการใช้งาน กรณีศึกษา

Introduction of tire technology. Formulation of tire compound. Machine for tire production. Tire production. Tire performance and testing. Marketing, product development and end of life. Case studies.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448429 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการประยุกต์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Process and Application in Polymer Science

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01448222 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ (Applied Polymer Science)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

พอลิเมอร์จัดเป็นวัสดุที่อยู่รอบตัวเราที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดให้เป็นพอลิเมอร์ขั้นสูงเพื่อการใช้งานที่เฉพาะเจาะจงซึ่งแตกต่างจากวัสดุพอลิเมอร์ทั่วไปได้ นิสิตจะได้เรียนรู้กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ ประเภทของพอลิเมอร์ขั้นสูง เช่น ยาง พลาสติก เส้นใย และกาว เป็นต้น รวมถึงการสร้างพอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมพอสิตขั้นสูง ตลอดจนวิธีการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ขั้นสูง ดังนั้นรายวิชานี้จะมุ่งเน้นให้นิสิตมีความเข้าใจและเลือกใช้พอลิเมอร์ขั้นสูงได้เหมาะสมตามการใช้งานและสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการพัฒนางานวิจัยขั้นสูงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางพอลิเมอร์ได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายประเภทของพอลิเมอร์ขั้นสูงได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เลือกใช้พอลิเมอร์ขั้นสูงให้เหมาะกับการใช้งานได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้
CLO3 นำเสนอแนวทางการพัฒนางานวิจัยและการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ได้	PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO4 วิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาด้านพอลิเมอร์ขั้นสูงด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นได้	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์ร่วม การกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ ยางขั้นสูง พลาสติกขั้นสูง เส้นใยขั้นสูง กาวขั้นสูง พอลิเมอร์ผสมขั้นสูง พอลิเมอร์คอมพอสิตขั้นสูง การขึ้นรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ขั้นสูง

Polymerization mechanisms and kinetics. Copolymerizations. Molecular weight distribution of polymers. Advanced rubber. Advanced plastic. Advanced fiber. Advanced adhesive. Advanced polymer blends. Advanced polymer composites. Advanced polymer processing. Advanced polymer characterization.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448451 1(0-3-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง II

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Rubber Science and Technology Laboratory II

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01448351 ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I (Rubber Science and Technology Laboratory I)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ยางพาราจัดเป็นทรัพยากรที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยปีละไม่ต่ำกว่าหลายแสนล้านบาท ซึ่งประเทศไทยจัดเป็นประเทศผู้ผลิตยางธรรมชาติเป็นจำนวนมากที่สุดในโลก โดยตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากยางพารามีการส่งออกที่มีมูลค่าสูงเป็นลำดับต้น ๆ ของมูลค่าการส่งออกสินค้าทั้งหมดของไทย เช่น ถุงมือยางและยางแท่งมาตรฐาน เป็นต้น โดยรายวิชานี้จึงมีความสำคัญเพื่อให้นิสิตสามารถเข้าใจการทดสอบผลิตภัณฑ์ยางพาราตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ได้แก่ ถุงมือยางประเภทต่าง ๆ และยางแท่งมาตรฐาน ดังนั้นรายวิชานี้จะมุ่งเน้นให้นิสิตสามารถปฏิบัติงานทดสอบได้ตามมาตรฐานและวิเคราะห์เขียนรายงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการได้อีกด้วย

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 ดำเนินการทดสอบถุงมือยางและยางแท่งได้	PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้
CLO2 วิเคราะห์ข้อมูลและทำรายงานสรุปผลการทดลองได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

การเตรียมและการสุ่มตัวอย่างยาง มิติ การรั่วซึมน้ำบนถุงมือ สมบัติการดึง สมบัติการดึงหลังเร่งการเสื่อมอายุ ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารสกัดละลายน้ำ แป้งตกค้างบนถุงมือ ปริมาณสิ่งสกปรก ปริมาณเถ้า ปริมาณสิ่งระเหย ปริมาณไนโตรเจน ดัชนีความอ่อนตัว สี ความหนืดมูนนี กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม

Preparation and sampling of rubber samples. Dimension. Water leak on gloves. Tensile properties. Tensile properties after accelerated aging. pH of aqueous extract. Residual powder on gloves. Dirt content. Ash content. Volatile matter content. Nitrogen content. Plasticity retention index. Colour. Mooney viscosity. Atomic force microscopy.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448395 1-6

   ชื่อวิชาภาษาไทย การศึกษาในต่างประเทศ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Study Abroad

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   (✓) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

สืบเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) แสดงให้เห็นถึงความต้องการกำลังคนที่มีสมรรถนะด้านอุตสาหกรรมพอลิเมอร์เป็นอย่างมากซึ่งสอดคล้องกับแผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566-2570 และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 4 ปี (พ.ศ. 2567-2570) ในยุทธศาสตร์ที่ 2 ในการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับสากล เนื่องจากมีการพัฒนาหลักสูตรนานาชาตินี้ให้สอดคล้องกับ MS Degree in Polymer Science หรือ MS Degree in Polymer Engineering ของ University of Akron ประเทศสหรัฐอเมริกา ดังนั้นเพื่อให้นิสิตจากหลักสูตรฯ นี้ สามารถไปศึกษาต่อที่ University of Akron ได้ตาม MoU ระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และ University of Akron จึงนำมาซึ่งการเปิดรายวิชารองรับการเทียบโอนรายวิชาที่นิสิตได้ลงทะเบียนในสถาบันการศึกษาในต่างประเทศได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้จากรายวิชาที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เสนอแนวคิดในการนำสิ่งที่เรียนรู้จากรายวิชาที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศมาใช้ในการพัฒนาตัวเองได้	PLO4 ดำเนินการวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ภายใต้จริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องได้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO3 อธิบายการเชื่อมโยงระหว่างความรู้จากสิ่งที่เรียนรู้จากรายวิชาที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศกับองค์ความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Learning and self development from courses taken in oversea university. Credit equivalence according to Kasetsart University regulation.

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448121 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Basic Principles of Polymer Science
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

รายวิชานี้มีความสำคัญในการสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ให้แก่นิสิตโดยใช้พื้นฐานของวิทยาศาสตร์และพอลิเมอร์ควบคู่กันไป เพื่อศึกษาโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์แต่ละประเภท ตลอดจนแนวทางการนำไปใช้งานอย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตามเนื่องจากชื่อรายวิชาเก่ามีความซ้ำซ้อนกับชื่อของหลักสูตร จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงชื่อรายวิชาใหม่เพื่อมิให้ซ้ำซ้อนซ้ำซ้อนกับชื่อของหลักสูตร และสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายและแยกประเภทของพอลิเมอร์ได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้เหมาะสมกับการใช้งานได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448121 วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ I 3(3-0-6) Polymer Science and Technology I วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) บทนำสู่พอลิเมอร์ พลาสติก ยาง เส้นใย กาว การสังเคราะห์พอลิเมอร์ โครงสร้างของพอลิเมอร์ อุณหพลศาสตร์สำหรับพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ Introduction to polymers. Plastics. Rubbers. Fibers. Adhesives. Synthesis of polymers. Structure of polymers. Thermodynamics of polymers. Properties of polymers.	01448121 หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Basic Principles of Polymer Science วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนชื่อรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448222 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Applied Polymer Science
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01448121 หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น (Basic Principles of Polymer Science)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

รายวิชานี้มีความสำคัญในการสร้างแนวคิดในการประยุกต์องค์ความรู้ด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ให้แก่นิสิต เพื่อการสังเคราะห์ ดัดแปร ตลอดจนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ได้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากชื่อรายวิชาเก่ามีความซ้ำซ้อนกับชื่อของหลักสูตร จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงชื่อรายวิชาใหม่เพื่อมิให้ซ้ำซ้อนซ้ำซ้อนกับชื่อของหลักสูตร และสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายเกี่ยวกับการดัดแปรพอลิเมอร์และการแปรรูปพอลิเมอร์ได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 แยกประเภทและอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีพอลิเมอร์และพอลิเมอร์อัจฉริยะได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้
CLO3 เลือกกระบวนการแปรรูปที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์และการประยุกต์ใช้งานในแต่ละประเภทได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448222 วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ II 3(3-0-6) Polymer Science and Technology II วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01448121 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การดัดแปรพอลิเมอร์ การแปรรูปพอลิเมอร์ เทคโนโลยีพอลิเมอร์ พอลิเมอร์อัจฉริยะ การประยุกต์ของพอลิเมอร์ ผลิตภัณฑ์ของพอลิเมอร์ นวัตกรรมพอลิเมอร์ ตลาดของพอลิเมอร์ Modification of polymers. Polymer processing. Polymer technology. Smart polymers. Applications of polymers. Products of polymers. Polymers innovation. Market of polymers.	01448222 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์ 3(3-0-6) Applied Polymer Science วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01448121 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนชื่อรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448211 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Fundamental of Materials Science I
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุ การจำแนกชนิดของวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติเชิงกลเป็นองค์ความรู้พื้นฐานสำคัญที่ใช้ในการผลิต การพัฒนา และการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ดังนั้นการเรียนรู้ในรายวิชาจึงมีความสำคัญต่อนิสิตในแง่เพื่อใช้เป็นพื้นฐานจำเป็นในการประกอบอาชีพทางด้านวัสดุศาสตร์ การปรับปรุงรายวิชามีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงเนื้อหาทั้งหมดให้มีความสอดคล้องกัน โดยย้ายหัวข้อการแข็งตัวซึ่งเป็นการเปลี่ยนวัฏภาคประเภทหนึ่งไปรวมกับหัวข้อการเปลี่ยนวัฏภาคในรายวิชาวัสดุศาสตร์เบื้องต้น II

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 จำแนกชนิด อธิบายโครงสร้างและสมบัติเชิงกลของวัสดุแต่ละชนิดได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เสนอแนวทางในการเลือกใช้วัสดุที่มีโครงสร้างและสมบัติเชิงกลที่เหมาะสมกับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448211 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6) Fundamental of Materials Science I วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การจำแนกชนิดของวัสดุ โครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน พันธะระหว่างอะตอม การจัดเรียงตัวของอะตอมและไอออน โครงสร้างของโลหะ เซรามิกซ์ พอลิเมอร์ และคอมพอสิต ตำหนิในของแข็ง การแพร่ สมบัติเชิงกล กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การแข็งตัว การเกิดความเสียหายของวัสดุ Classification of materials. Atomic structure and electron configurations. Interatomic bonding. Atomic and ionic arrangements. Metallic, ceramic, polymer and composite structures. Imperfections in solids. Diffusion. Mechanical properties. Strengthening mechanisms. Solidification. Failure of materials.	01448211 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6) Fundamental of Materials Science I วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การจำแนกชนิดของวัสดุ โครงสร้างอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอน พันธะระหว่างอะตอม การจัดเรียงตัวของอะตอมและไอออน โครงสร้างของโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และคอมพอสิต ตำหนิในของแข็ง การแพร่ สมบัติเชิงกล กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การเกิดความเสียหายของวัสดุ Classification of materials. Atomic structure and electron configurations. Interatomic bonding. Atomic and ionic arrangements. Metallic, ceramic, polymer and composite structures. Imperfections in solids. Diffusion. Mechanical properties. Strengthening mechanisms. Failure of materials.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448212 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Fundamental of Materials Science II
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01448211 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I (Fundamental of Materials Science I)
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ความรู้ความเข้าใจทางด้านวัสดุศาสตร์ เกี่ยวกับกระบวนการผลิต โครงสร้าง การเสื่อมสภาพของวัสดุ สมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุชนิดต่าง ๆ มีความสำคัญต่อการผลิต พัฒนา และเลือกใช้วัสดุให้มีสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน ดังนั้นการเรียนรู้ในรายวิชาจึงมีความสำคัญต่อนิสิตในแง่เพื่อใช้เป็นพื้นฐานจำเป็นสำหรับผู้ประกอบอาชีพด้านวัสดุศาสตร์ การปรับปรุงรายวิชามีวัตถุประสงค์เพื่อปรับเนื้อหาให้ครอบคลุมองค์ความรู้สำคัญสำหรับการเปลี่ยนวัฏภาคและกระบวนการผลิตของวัสดุ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายกระบวนการผลิตของวัสดุชนิดต่าง ๆ	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและเคมีได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO3 เลือกใช้วัสดุที่มีสมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก และสมบัติเชิงแสงให้เหมาะสมกับการใช้งานได้	PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448212 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6) Fundamental of Materials Science II วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01448211 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) แผนภาพวัฏภาค สารละลายของแข็งและสมดุลวัฏภาค การเปลี่ยนวัฏภาค กระบวนการผลิตของโลหะ อัลลอย เซรามิกซ์ แก้ว และพอลิเมอร์ การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติเชิงแสง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ การเลือกใช้วัสดุ ผลกระทบของวัสดุศาสตร์ต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม Phase diagrams. Solid solutions and phase equilibrium. Phase transformation. Processing of metals, alloys, ceramics, glasses and polymers. Corrosion and degradation of materials. Electrical properties. Thermal properties. Magnetic properties. Optical properties. Relationships between structure and properties of materials. Materials selection. Impacts of materials science on the economy, society and environment.	01448212 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6) Fundamental of Materials Science II วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01448211 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) แผนภาพวัฏภาค สารละลายของแข็งและสมดุลวัฏภาค การแข็งตัว การเปลี่ยนวัฏภาค กระบวนการผลิตของโลหะ อัลลอย เซรามิก แก้ว และพอลิเมอร์ การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติเชิงแสง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ การเลือกใช้วัสดุ ผลกระทบของวัสดุศาสตร์ต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม Phase diagrams. Solid solutions and phase equilibrium. Solidification. Phase transformation. Processing of metals, alloys, ceramics, glasses and polymers. Corrosion and degradation of materials. Electrical properties. Thermal properties. Magnetic properties. Optical properties. Relationships between structure and properties of materials. Materials selection. Impacts of materials science on the economy, society and environment.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448213 3(3-0-6)
   ชื่อวิชาภาษาไทย การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Materials Characterization
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

รายวิชานี้มีความสำคัญในการสร้างพื้นฐานทางด้านการใช้เครื่องมือทางด้านวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ โดยเน้นให้นิสิตรู้จักทฤษฎีของเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะและสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุทั้งทางกายภาพ วิเคราะห์เชิงแสงและความร้อน โดยการปรับปรุงในครั้งนี้ได้ทำการเปลี่ยนรหัสรายวิชาให้สอดคล้องกับแผนการเรียนใหม่โดย ให้เรียนใน ปี 2 แทน และลดจำนวนเครื่องมือลง เพื่อให้นิสิตได้ทำความเข้าใจในแต่ละเครื่องมือได้ดีขึ้น

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายหลักการของเครื่องมือและเทคนิควิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เลือกใช้เครื่องมือหรือเทคนิควิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุที่เหมาะสมกับงานได้	PLO2 ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการทางพอลิเมอร์ภายใต้กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448311 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6) Materials Characterization วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักของเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ การวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบ การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องผ่านและส่องกราด การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีทางสเปกโทรสโกปีและสเปกโทรเมทรี เทคนิคโครมาโตกราฟี การวิเคราะห์ทางความร้อน การทดสอบสมบัติทางกลเชิงสถิตย์และเชิงพลวัต Principles of materials characterization techniques. Elemental analysis. Surface analysis by transmission and scanning electron microscopy. Chemical analysis by spectroscopic and spectrometric methods. Chromatography techniques. Thermal analysis. Static and dynamic mechanical testing.	01448213 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(3-0-6) Materials Characterization วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักของเทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ การวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบ การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องผ่านและส่องกราด การวิเคราะห์ทางเคมีโดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ทางความร้อน Principles of materials characterization techniques. Elemental analysis. Surface analysis by transmission and scanning electron microscopy. Chemical analysis by spectroscopic method. Thermal analysis.	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448314 2(2-0-4)
   ชื่อวิชาภาษาไทย กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Material Innovation Process in Industry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ในสภาวะที่มีการแข่งขันทางการตลาดสูง นวัตกรรมวัสดุถือได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการขับเคลื่อนและพัฒนาอุตสาหกรรมวัสดุ ซึ่งบทบาทของนวัตกรรมต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมวัสดุจากอดีตจวบจนปัจจุบันล้วนแล้วแต่มีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับ ดังนั้นเพื่อให้นิสิตมีความรู้และสามารถวิเคราะห์แนวทางในการสร้างนวัตกรรมวัสดุให้ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมวัสดุในปัจจุบันและอนาคต โดยที่ไม่ละเมิดต่อทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่นและสามารถปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาของตนเอง จึงได้เพิ่มคำอธิบายรายวิชาในส่วนนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรมและทรัพย์สินทางปัญญาในกระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในการปรับปรุงรายวิชาครั้งนี้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 คัดเลือกวัสดุได้อย่างเหมาะสมเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้ PLO3 เลือกใช้พอลิเมอร์ให้ตรงตามสมบัติและลักษณะเฉพาะของการใช้งานสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ได้
CLO2 อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของบริษัท การวิเคราะห์ต้นทุนและการลงทุน ปัจจัยมนุษย์ในการบริหารจัดการ และนวัตกรรม	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO3 เสนอตัวอย่างในการพัฒนานวัตกรรมใหม่และอุปสรรคที่เกิดขึ้น	PLO1: สื่อสารความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ในรูปแบบการเขียนและพูดโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทาง *อุตสาหกรรม* 2(2-0-4) Material Innovation Process in Industry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การคัดเลือกวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โครงสร้างบริษัท การวิเคราะห์ต้นทุนและการลงทุน ปัจจัยมนุษย์ในการบริหารจัดการและนวัตกรรม อุปสรรคในทางนวัตกรรม การวิจัยและพัฒนาทางวัสดุ กรณีศึกษา Materials selection in product design. Company structure. Cost analysis and investment. Human factor in management and innovation. Innovation barriers. Materials research and development. Case studies.	01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทาง *อุตสาหกรรม* 2(2-0-4) Material Innovation Process in Industry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) การคัดเลือกวัสดุในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โครงสร้างบริษัท การวิเคราะห์ต้นทุนและการลงทุน ปัจจัยมนุษย์ในการบริหารจัดการและนวัตกรรม นวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม อุปสรรคในทางนวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญาในกระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุ การวิจัยและพัฒนาทางวัสดุ กรณีศึกษา Materials selection in product design. Company structure. Cost analysis and investment. Human factor in management and innovation. Material innovation in industry. Innovation barriers. Intellectual property in material innovation process. Materials research and development. Case studies.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

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

1. **รหัสวิชา** 01448396 1-15

   ชื่อวิชาภาษาไทย องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Body of Knowledge from Overseas Studies

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

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

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 16 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2567
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

สืบเนื่องจากการสร้างเสริมและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ ที่มีการส่งเสริมการพัฒนาทุนมนุษย์จากการยกระดับคุณภาพการศึกษาให้มีมาตรฐานเทียบเท่าสากล ด้วยการส่งเสริมให้มีการสร้างความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ ในการพัฒนาการเรียนการสอน และการแลกเปลี่ยนนิสิต ดังนั้นรายวิชาในหลักสูตรที่รองรับการศึกษาสำหรับนิสิตที่ได้ลงทะเบียนเรียนในสถาบันการศึกษาในต่างประเทศจึงมีความสำคัญต่อการเทียบโอนรายวิชา โดยในการปรับปรุงรายวิชาครั้งนี้ ได้เปลี่ยนแปลงชื่อวิชาภาษาอังกฤษ และเพิ่มจำนวนหน่วยกิตให้สอดคล้องกับมติที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ก.ว.ช.) ครั้งที่ 8/2560 เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2560

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
CLO1 อธิบายเกี่ยวกับความรู้ในสาขาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศได้	PLO1 สื่อสารข้อมูลและความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยภาษาอังกฤษในรูปแบบการเขียน การพูด และการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้
CLO2 เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางพอลิเมอร์จากความรู้ในสาขาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศได้	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้
CLO3 วิเคราะห์และให้ความเห็นเกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่นิสิตได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศได้	PLO5 ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้วยตนเองและให้

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
	ความเห็นร่วมกับผู้อื่นทั้งชาวไทยและต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01448396 องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ 1-9 Body of Knowledge from Oversea University วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ความรู้ในสาขาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ในระดับปริญญาตรี ที่นิสิตลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Knowledge in Polymer Science and Technology at the bachelor's degree level taken in oversea university. Credit equivalent according to Kasetsart University regulation.	01448396 องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ 1-15 Body of Knowledge from Oversea Studies วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ความรู้ในสาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ในระดับปริญญาตรีที่นิสิตลงทะเบียนในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันในต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Knowledge in Polymer Science and Technology at the bachelor's degree level taken in overseas universities or institutes. Credit equivalent according to Kasetsart University regulation.	เพิ่มหน่วยกิตและเปลี่ยนชื่อวิชาภาษาอังกฤษ ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 5.1.3

9. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในเล่มหลักสูตรข้อ 3.6

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: รองศาสตราจารย์ ดร.จันทิกา ชูโชติรส

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Amonkol, P. and C. Choochottiros. 2024. Effect of Incorporation of Star-Shaped Polycaprolactone on Structure-Properties Relationship of Chitosan-Based Networks via Urethane/Urea Linkage. **Journal of Applied Polymer Science.** 141: e55191: 1-13. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Ekapakul, N., T. Lerdwiriyanupap, T. Siritanon and C. Choochottiros. 2023. Double Network Structure via Ionic Bond and Covalent Bond of Carboxymethyl Chitosan and Poly(ethylene glycol): Factors Affecting Hydrogel. **Carbohydrate Polymers.** 318: 121130: 1-13. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Ekapakul, N., C. Sinthuvanich, H. Ajiro and C. Choochottiros. 2022. Bioactivity of Star-Shaped Polycaprolactone/Chitosan Composite Hydrogels for Biomaterials. **International Journal of Biological Macromolecules.** 212: 420-431. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: รองศาสตราจารย์ ดร.จิรศักดิ์ วงศ์เอกบุตร

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Nisoh, N., V. Jarerattanachat, C. Dias and J. Wong-Ekkabut. 2024. Insight into the Interactions of Fullerenes with Biological Membranes through Molecular Dynamics Simulations. **Advances in Physics: X.** 9: 2350160: 1-19. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Bagheri, B., P. Boonnoy, J. Wong-Ekkabut and M. Karttunen. 2023. Effect of Oxidation on POPC Lipid Bilayers: Anionic Carboxyl Group Plays a Major Role. **Physical Chemistry Chemical Physics.** 25: 18310-18321. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Sawang, N., S. Pongphanphanee, J. Wong-ekkabut and T. Sutthibutpoong. 2023. Biophysical Interpretation of Evolutionary Consequences on the SARS-CoV2 Main Protease through Molecular Dynamics Simulations and Network Topology Analysis. **The Journal of Physical Chemistry B.** 127: 2331-2343. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: รองศาสตราจารย์ ดร.ชนาภา คงมาก

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2553

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Kochaputi, N., P. Khemthong, P. Kasamechonchung, T. Butburee, W. Limphirat, Y. Poo-arporn, S. Kuboon, K. Faungnawakij and C. Kongmark. 2022. Roles of Supports on Reducibility and Activities of Cu_3P Catalysts for Deoxygenation of Oleic Acid: In Situ XRD and XAS Studies. **Molecular Catalysis.** 523: 111425: 1-8. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Khunphonoi, R., P. Khemthong, C. Luadthong, S. Kuboon, C. Kongmark, N. Viriya-Empikul, P. Kidkhunthod, S. Pinitsoontorn and K. Faungnawakij. 2022. Correlating the Effect of Preparation Methods on the Structural and Magnetic Properties, and Reducibility of $CuFe_2O_4$ Catalysts. **RSC Advances.** 12: 15526-15533. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Gu, J., J. Lin, A. J. Smith, S. Soontaranon, S. Rugmai, C. Kongmark, M. O. Coppens, G. Sankar. 2022. Towards Understanding Mesopore Formation in Zeolite Y Crystals using Alkaline Additives via In Situ Small-Angle X-ray Scattering. **Microporous and Mesoporous Materials.** 338: 111867: 1-9. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชมดาว สินธุวณิชย์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Khammeethong, T., P. Phiriyangkul, C. Inson and C. Sinthuvanich. 2024. Effect of Microwave Vacuum Drying and Tray Drying on the Allergenicity of Protein Allergens in Edible Cricket, Gryllus Bimaculatus. **Food Control.** 160: 110328: 1-9. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Seehanam, S., S. Khrueaduangkham, C. Sinthuvanich, U. Sae-Ueng, V. Srimaneepong and P. Promoppatum. 2024. Evaluating the Effect of Pore Size for 3D-Printed Bone Scaffolds. **Heliyon.** 10: 26005: 1-17. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Chumjai, C., N. Tongtavee, C. Inson and C. Sinthuvanich. 2023. Factors Affecting Histamine Levels in Edible Crickets: Implications for Post-Harvest Management and Farmed Cricket Production. **Food Control.** 154: 110036: 1-7. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: ดร.ชาติเฉลิม รักษากุล

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2558

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Srilaoong, P., P. Puengtham, J. Buasakun, C. Raksakoon, S. Suramitr, K. Chainok, P. Harding, D. J. Harding and T. Duangthongyou. 2024. Zn-Metal Organic Framework Containing Electron Rich Linkers and Film Preparation for Applications in Antibiotic Detection. **Inorganica Chimica Acta**. 559: 121780: 1-13. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Srilaoong, P., J. Buasakun, C. Raksakoon, C. Sangma, K. Chainok, P. Harding, D. J. Harding and T. Duangthongyou. 2023. Highly Effective Detection of DNP and Fe^{3+} by Designed Coordination Polymers Containing Electron Rich Linkers and Azo Functional Groups. **Polyhedron.** 22: 116300: 1-12. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Rajonhson D. M., C. Raksakoon, A. Payakkapol, S. Dujardin, J. Dujardin and R. Potiwat. 2022. Comparison of Two Different Morphological Methods to Study the Pronotum of Cimicidae: Bed Bugs, Bat Bugs, and Swallow Bugs. **Insects.** 13: 1155: 1-14. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: ดร.ณัฐวุฒิ ยันตรวัฒนา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2563

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Hancock, S. N., N. Yuntawattana, E. Diep and Q. Michaudel. 2023. Ring-Opening Metathesis Polymerization of N-methylpyridinium-Fused Norbornenes to Access Antibacterial Main-Chain Cationic Polymers. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. 120: e2311396120: 1-10. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Hancock, S.N., N. Yuntawattana, S. M. Valdeza and Q. Michaudel. 2022. Expedient Synthesis and Ring-Opening Metathesis Polymerization of Pyridinonorbornenes. **Polymer Chemistry.** 13: 5530-5535. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐสมน เพชรแสง

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2553

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Kimura, T., M. Ueno, N. Petchsang and K. Nishiyama. 2023. Barley Uptake of ZnO Nanoparticles Enhanced by Arbuscular Mycorrhizal Fungi: Implications for Biomarker Systems. **Journal of Molecular Liquids.** 386: 122496: 1-6. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Pattanarat, K., N. Petchsang, T. Osotchan, I. M. Tang, Y. H. Kim and R. Jaisutti. 2022. High Conductivity and Durability Textile Gas Sensor-Based Polyaniline-Decorated-Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/Poly(4-styrenesulfonate) for Ammonia Detection. **ACS Applied Polymer Materials.** 4: 9006-9014. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Thana, K., R. Jaisutti and N. Petchsang. 2021. Highly Sensitive Strain Sensor using Silver Nanowire/Poly(3,4-ethylenedioxythiophene): Polystyrene Sulfonate Coated Natural Rubber. **SPE Polymers.** 2: 224-232. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: รองศาสตราจารย์ ดร.เดชา เดชตรัยรัตน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Onsri, P., R. Dubadi, L. Chuenchom, D. Dechtrirat and M. Jaroniec. 2024. Highly Porous Carbons Prepared via Water-Assisted Mechanochemical Treatment of Cellulose-Based Materials Followed by Carbonization and Mild Activation. **Microporous and Mesoporous Materials.** 364: 112869: 1-10. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Theansun, W., C. Sriprachuabwong, L. Chuenchom, P. Prajongtat, S. Techasakul, A. Tuantranont and D. Dechtrirat. 2023. Acetylcholinesterase Modified Inkjet-Printed Graphene/Gold Nanoparticle/Poly(3,4-ethylenedioxythiophene): Poly(styrenesulfonate) Hybrid Electrode for Ultrasensitive Chlorpyrifos Detection. **Bioelectrochemistry.** 149: 108305: 1-10 **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Suvandee, W., V. Teeranachaideekul, N. Jeenduang, P. Nooeaid, A. Makarasen, L. Chuenchom, S. Techasakul and D. Dechtrirat. 2022. One-Pot and Green Preparation of Phyllanthus emblica Extract/Silver Nanoparticles/Polyvinylpyrrolidone Spray-On Dressing. **Polymers.** 14: 2205: 1-17. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: รองศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ สุภาสัย

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Azad, F., T. Supasai, A. A. Yaro, K. T. Soe, N. Thongprong, E. Ketsombun, N. Kayunkid, R. Supruangnet, N. Chanlek, P. Chapon and N. Rujisamphan. 2024. Enhancing Perovskite Thin Films with Butylammonium Iodide-Lead-Tetrahydrofuran: Surface Healing and 2D Formation in Annealing-Free Single-Crystal Films for Solar Cell Applications. **ACS materials letters.** 6: 1264-1276. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Faibut, N., W. Jarernboon, V. Harnchana, T. Supasai, N. Rujisamphan, S. Pimanpang and V. Amornkitbamrung. 2023. Anomalous P-type Characteristic and Recrystallization upon Aging of Hot-Cast $CH_3NH_3PbI_3$ Perovskite Thin Films Grown under Atmospheric Air. **Thin Solid Films.** 783: 140048: 1-8. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Soe, K.T., S. Thansamai, N. Thongprong, W. Ruengsrisang, I.A. Muhammad, E. Ketsombun, R. Supruangnet, A. Kaewprajak, P. Kumnorkaew, V. Saetang, T. Supasai and N. Rujisamphan. 2023. Simultaneous Surface Modification and Defect Passivation on Tin Oxide–Perovskite Interfaces using Pseudohalide Salt of Sodium Tetrafluoroborate. **Solar RRL.** 7: 2200964: 1-15. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์เทพ ประจงทัศน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Shah, A., H. Singh, P. Prajongtat, M. C. Joshi, S. Hannongbua, N. Chattham, Y. Kim, S. Kumar and D. P. Singh ORCID. 2023. Scalable Production of Reduced Graphene Oxide via Biowaste Valorisation: An Efficient Oxygen Reduction Reaction towards Metal-Free Electrocatalysis. **New Journal of Chemistry.** 47: 1360-1370. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Theansun, W., C. Sriprachuabwong, L. Chuenchom, P. Prajongtat, S. Techasakul, A. Tuantranont and D. Dechtrirat. 2023. Acetylcholinesterase Modified Inkjet-Printed Graphene/Gold Nanoparticle/Poly(3,4-ethylenedioxythiophene): Poly(styrenesulfonate) Hybrid Electrode for Ultrasensitive Chlorpyrifos Detection. **Bioelectrochemistry.** 149: 108305: 1-10. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Wongkanya, R., S. Asamo, D. Dechtrirat, J. Sudchanham, N. Srisamran, C. Sriprachuabwong, A. Tuantranont, N. Chattham, S. Hannongbua and P. Prajongtat. 2022. Enhancing the stability and performance of two-dimensional perovskite solar cells via double-step homogeneous precursor mixing. **ACS Applied Energy Materials.** 5: 12415-12426. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		

4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมสิรี สุวรรณะ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย ไม่มี		
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 3.1 พิมสิรี สุวรรณะ, สุรสิทธิ์ ขจร และ วีรนุช สมส่งกุล 2566. ผลิตภัณฑ์โฟมยางพาราลดการแพ้และกรรมวิธีการผลิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย เลขที่อนุสิทธิบัตร: 21157. วันที่ออกให้: 14 มี.ค. 2566. วันที่หมดอายุ: 12 มีนาคม 2568	S	0.4
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: รองศาสตราจารย์ ดร.วีรศักดิ์ สมิทธิพงศ์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2549

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Buaksuntear, K., K. Panmanee, K. Wongphul, P. Lim-arun, S. Jansinak, D. U. Shah and W. Smitthipong. 2024. Enhancing Mechanical Properties and Stabilising the Structure of Epoxide Natural Rubber using Non-Covalent Interactions: Metal–Ligand Coordination and Hydrogen Bonding. **Polymer.** 291: 126626: 1-12. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Yangthong H., K. Buaksuntear, S. Suethao, A. Chworos and W. Smitthipong. 2023. Waste Material Fly Ash as an Alternative Filler for Elastomers. **Polymer Engineering & Science.** 63: 2624-2644. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Suethao, S., T. Prasopdee, K. Buaksuntear, D. U. Shah and W. Smitthipong. 2022. Recent Developments in Shape Memory Elastomers for Biotechnology Applications. **Polymers.** 14: 3276: 1-20. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสรี พงศ์พันธุ์ภาณี

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Sawang, N., S. Pongphanphanee, J. Wong-ekkabut and T. Sutthibutpoong. 2023. Biophysical Interpretation of Evolutionary Consequences on the SARS-CoV2 Main Protease through Molecular Dynamics Simulations and Network Topology Analysis. **The Journal of Physical Chemistry B.** 127: 2331-2343. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Suethao, S., W. Ponloa, S. Phongphanphanee, J Wong-ekkabut and W. Smitthipong. 2021. Current Challenges in Thermodynamic Aspects of Rubber Foam. **Scientific Reports.** 11: 6097: 1-12. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Suethao, S., S. Phongphanphanee J. Wong-ekkabut and W. Smitthipong. 2021. The Relationship between the Morphology and Elasticity of Natural Rubber Foam Based on the Concentration of the Chemical Blowing Agent. **Polymers.** 13: 1091: 1-14. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

บรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล: ดร.สุพิชตา เสือเฒ่า

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก: 2564

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความทางวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย 2.1 Yangthong, H., K. Buaksuntear, S. Suethao, A. Chworos and W. Smitthipong. 2023. Waste Material Fly Ash as an Alternative Filler for Elastomers. **Polymer Engineering & Science.** 63: 2624-2644. **(Scopus)**	M	1.0
2.2 Suethao, S., T. Prasopdee, K. Buaksuntear, D. U. Shah and W. Smitthipong. 2022. Recent Developments in Shape Memory Elastomers for Biotechnology Applications. **Polymers.** 14: 3276: 1-20. **(Scopus)**	M	1.0
2.3 Buaksuntear, K., P. Limarun, S. Suethao and W. Smitthipong. 2022. Non-Covalent Interaction on the Self-Healing of Mechanical Properties in Supramolecular Polymers. **International Journal of Molecular Sciences.** 23: 6902: 1-30. **(Scopus)**	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

คำสั่ง ภาควิชาวัสดุศาสตร์

ที่ ๒ / ๒๕๖๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

(หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๘)

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) (หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๘) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๕ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) (หลักสูตรปรับปรุง ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๘) ดังรายนามต่อไปนี้

๑. รศ.ดร.วีรศักดิ์ สมิทธิพงศ์	ประธานกรรมการ
๒. ผศ.ดร.เสรี พงศ์พันธุ์ภาณี	รองประธานกรรมการ
๓. รศ.ดร.ชนาภา คงมาก	กรรมการ
๔. รศ.ดร.เดชา เดชตรัยรัตน์	กรรมการ
๕. รศ.ดร.ธิดารัตน์ สุภาสัย	กรรมการ
๖. รศ.ดร.พงศ์เทพ ประจงทัศน์	กรรมการ
๗. รศ.ดร.วรรณวิมล ปาสาณพันธ์	กรรมการ
๘. ผศ.ดร.จันทิกา ชูโชติรส	กรรมการ
๙. ผศ.ดร.ณัฐสมน เพชรแสง	กรรมการ
๑๐. ผศ.ดร.พิมสิรี สุวรรณะ	กรรมการ
๑๑. ดร.ณัฐวุฒิ ยันตรวัฒนา	กรรมการ
๑๒. ดร.สุพิชตา เสือเฒ่า	กรรมการ
๑๓. นางสาวรัชดาทิพย์ ปูรณโชติ	เลขานุการ

โดยมีหน้าที่ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๗

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีรศักดิ์ สมิทธิพงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวัสดุศาสตร์

เค้าโครงรายวิชา

เค้าโครงรายวิชา 01448111 หลักวิทยาศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Formation of molecules	6
2. Molecular interactions	6
3. Properties of molecules	6
4. Chemical reactions of molecules	6
5. Molecular kinetics	6
6. Molecular thermodynamics	6
7. Aqueous and non-aqueous solutions	6
8. Optical properties	4
9. Solar cells and energy level diagrams	4
10. Molecular design and engineering	4
11. Applications of molecular science	6
รวม	60

เค้าโครงรายวิชา 01448121 หลักวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์เบื้องต้น

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to polymers	3
2. Plastics	6
3. Rubbers	6
4. Fibers	6
5. Adhesives	6
6. Synthesis of polymers	6
7. Structure of polymers	3
8. Thermodynamics of polymers	3
9. Properties of polymers	6
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448211 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น I

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Classification of materials	3
2. Atomic structure and electron configuration	1.5
3. Interatomic bonding, atomic and ionic arrangements	3
4. Metallic structures	4.5
5. Ceramic structures	3
6. Polymer structures	3
7. Composite structures	4.5
8. Imperfections in solids	3
9. Diffusion	3
10. Mechanical properties	9
10.1 Stress and strain	
10.2 Deformation	
10.3 Ductility, hardness and strength	
11. Strengthening mechanisms	4.5
12. Failure of materials	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448212 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น II

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Phase diagrams	3
2. Solid solutions and phase equilibrium	3
3. Solidification and phase transformation	3
4. Processing of metals	9
4.1 Metal and alloys	
4.2 Ceramics and glasses	
4.2 Polymers	
8. Corrosion and degradation of materials	3
9. Thermal properties	6
10. Electrical properties	3
11. Optical properties	3
12. Magnetic properties	3
13. Relationships between structure and properties of materials	3
14. Materials selection	3
15. Impacts of materials science on the economy, society and environment	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448213 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to characterization techniques	3
2. Electromagnetic spectrum and waves	3
3. Wave properties of light	3
4. Band structure of solids and molecules	3
5. Principle of ultraviolet-visible spectroscopy: UV-Vis	3
6. Principle of fluorescence spectroscopy: PL	3
7. Principle of infrared spectroscopy: FTIR	3
8. Principle of X-ray Diffraction technique: XRD1	3
9. Principle of X-ray Diffraction technique: XRD2	3
10. Principle of transmission electron microscopy: TEM1	3
11. Principle of transmission electron microscopy: TEM2	3
12. Principle of scanning electron microscopy: SEM	3
13. Principle of scanning electron microscopy: EDS	3
14. Principle of thermal analysis I: TGA	3
15. Principle of thermal analysis II: DTA, DSC	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448222 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ประยุกต์

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Modification of polymers	6
2. Polymer processing	6
3. Polymer technology	6
4. Smart polymers	6
5. Applications of polymers	6
6. Products of polymers	6
7. Polymers innovation	3
8. Market of polymers	6
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448225 วิทยาการและเทคโนโลยีของพลาสติก

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Thermoplastic	3
2. Thermosetting plastic	3
3. Structure and properties of plastics	9
3.1 Chemical structure of plastics	
3.2 Properties of each plastic	
4. Plastic processing	6
5. Marketing of plastics	3
6. Plastic products	6
7. New technology of plastics	4.5
8. Analysis and problem solving in plastic science and technology	4.5
9. Case studies	6
9.1 Case study I: Research and development of biodegradable plastics	
9.2 Case study II: Applications of special plastics	
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448226 วิทยาการและเทคโนโลยีของเส้นใย

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Natural fiber	3
2. Synthetic fiber	3
3. Structure and properties of fibers	9
3.1 Chemical structure of fibers	
3.2 Properties of each fiber	
4. Textile processing	6
5. Marketing of textiles	3
6. Textile products	6
7. New technology of fibers or textiles	4.5
8. Analysis and problem solving in fiber science and technology	4.5
9. Case studies	6
9.1 Case study I: Modification of fibers	
9.2 Case study II: Research and development of polymer/fiber composites	
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448291 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Basic tools for academic publication searching	4
2. Research misconduct and plagiarism with AI technology application	4
3. Guideline for public presentation	4
4. Basic technique in scientific reading	4
5. Principle of evaluating scientific publication	2
6. Safety in polymer science laboratory	12
6.1 Emergency response	
6.2 Risk assessment in polymer science laboratory	
6.3 Handling of hazardous chemicals	
รวม	30

เค้าโครงรายวิชา 01448314 กระบวนการสร้างนวัตกรรมวัสดุในทางอุตสาหกรรม

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Materials selection in product design	6
2. Company structure	2
3. Cost analysis and investment	2
4. Human factor in management and innovation	2
5. Material innovation in industry	4
6. Innovation barriers	1
7. Intellectual property in material innovation process	3
8. Materials research and development	4
9. Case studies	6
9.1 Case study I: Plastic innovation development and related problems	
9.2 Case study II: Rubber innovation development and related problems	
9.3 Case study III: Adhesive and fiber innovation development and related problems	
รวม	30

เค้าโครงรายวิชา 01448326 การพัฒนาพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Basic concept of sustainable polymers	6
2. Development of circular polymers	6
3. Development of green polymers	6
4. Commercial products	6
5. Marketing	3
6. Waste management	3
7. New technology of sustainable polymers	3
8. Analysis and problem solving in sustainable polymers	3
9. Case studies	9
9.1 Case study I: Research and development of biodegradable polymer	
9.2 Case study II: Utilization of sustainable polymers	
9.3 Case study III: New trend of BCG polymer industry	
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448327 การย่อยสลายของพอลิเมอร์

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Environmental degradation of polymers	4
2. Thermal degradation and stabilization of polymers	4
3. Stabilization against oxidative photodegradation	4
4. Prevention of degradation by ozone	2
5. Protection against of ionizing radiation	4
6. Stabilization against burning	2
7. Stabilization against chemical agents	4
8. Biological stability of polymers	6
รวม	30

เค้าโครงรายวิชา 01448328 การดัดแปรพอลิเมอร์

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Basic concept of modification	4
2. Polymer reinforcement	6
3. Crosslinking of polymer	6
4. Plasma treatment of polymer	2
5. Hydrogenation of polymer	2
6. Chlorination of polymer	2
7. New technology of polymer modification	3
8. Analysis and problem solving in polymer modification	3
9. Case study: Research and development of functionalized polymer	2
รวม	30

เค้าโครงรายวิชา 01448351 ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง I

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Visual aspect of concentrated latex	3
2. Total solids content	3
3. Dry rubber content and non-rubber content	3
4. Alkalinity	3
5. Potassium hydroxide number	3
6. Mechanical stability	3
7. Coagulum	3
8. Sludge	3
9. Volatile fatty acid number	3
10. Magnesium content	3
11. General appearance of rubber pillow	3
12. Density	3
13. Indentation hardness	3
14. Accelerated ageing test	3
15. Compression set	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448428 อุตสาหกรรมยางล้อ

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction of tire technology	3
2. Formulation of tire compound	6
3. Machine for tire production	3
4. Tire production	9
4.1 Bisa tire	
4.2 Radial tire	
4.3 EV tire	
5. Tire performance and testing	9
5.1 Performance of each tire	
5.2 Testing process and standard	
6. Marketing	3
7. Product development	6
8. End of life	3
9. Case study: New trend of EV tire	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448429 วิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ขั้นสูง

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Polymerization mechanisms and kinetics	6
2. Copolymerizations	6
3. Molecular weight distribution of polymers	3
4. Advanced rubber	3
5. Advanced plastic	3
6. Advanced fiber	3
7. Advanced adhesive	3
8. Advanced polymer blends	3
9. Advanced polymer composites	3
10. Advanced polymer processing	3
11. Advanced polymer characterization	3
12. Case studies	6
12.1 Case study I: Research and development of biopolymers	
12.2 Case study II: Research and development of thermoplastic elastomer	
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา 01448451 ปฏิบัติการวิทยาการและเทคโนโลยียาง II

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Preparation and sampling of rubber samples	3
2. Dimension	3
3. Water leak on gloves	3
4. Tensile properties	3
5. Tensile properties after accelerated aging	3
6. pH of aqueous extract	3
7. Residual powder on gloves	3
8. Dirt content	3
9. Ash content	3
10. Volatile matter content	3
11. Nitrogen content	3
12. Plasticity retention index	3
13. Colour	3
14. Mooney viscosity	3
15. Atomic force microscopy	3
รวม	45

แผนภูมิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

ปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการและเทคโนโลยีพอลิเมอร์
(หลักสูตรนานาชาติ) (พหุวิทยาการ)

☐ ปกติ ☐ พิเศษ ☑ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1. รศ.ดร.ชนาภา คงมาก	Doctorat (Molecules et Matiere Condensee)
2. รศ.ดร.ธิดารัตน์ สุภาสัย	ปร.ด. (ฟิสิกส์)
3. ดร.ณัฐวุฒิ ยันตรวัฒนา	D.Phil. (Inorganic Chemistry)
4. รศ.ดร.วีรศักดิ์ สมิทธิพงศ์	Doctorat (Chimie)
5. ดร.สุพิชตา เสือเฒ่า	ปร.ด. (วิทยาการวัสดุนาโน)

ปริญญาโท

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการวัสดุนาโน)

☑ ปกติ ☐ พิเศษ ☐ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1. รศ.ดร.จันทิกา ชูโชติรส	Ph.D. (Polymer Science)
2. รศ.ดร.เดชา เดชตรัยรัตน์	Dr.rer.nat. (Bioanalytical Chemistry)
3. ผศ.ดร.ณัฐสมน เพชรแสง	Ph.D. (Physics)
4. รศ.ดร.พงศ์เทพ ประจงทัศน์	ปร.ด. (เคมี)
5. รศ.ดร.วรรณวิมล ปาสาณพันธ์	Ph.D. (Polymer Science)
6. ผศ.ดร.เสรี พงศ์พันธุ์ภาณี	Ph.D. (Functional Molecular Science)

ปริญญาเอก

หลักสูตรวิทยาศาสตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาการวัสดุนาโน)

☑ ปกติ ☐ พิเศษ ☐ นานาชาติ

ชื่ออาจารย์และคุณวุฒิสูงสุดสาขา

1. รศ.ดร.จันทิกา ชูโชติรส	Ph.D. (Polymer Science)
2. รศ.ดร.เดชา เดชตรัยรัตน์	Dr.rer.nat. (Bioanalytical Chemistry)
3. ผศ.ดร.ณัฐสมน เพชรแสง	Ph.D. (Physics)
4. รศ.ดร.พงศ์เทพ ประจงทัศน์	ปร.ด. (เคมี)
5. รศ.ดร.วรรณวิมล ปาสาณพันธ์	Ph.D. (Polymer Science)
6. ผศ.ดร.เสรี พงศ์พันธุ์ภาณี	Ph.D. (Functional Molecular Science)