



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
1) รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3) วิชาเอก (ถ้ามี)	1
4) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5) รูปแบบของหลักสูตร	1
6) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตร	3
7) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	3
8) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	3
9) ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	4
10) สถานที่จัดการเรียนการสอน	5
11) การจัดการหลักสูตรตอบสนองต่อความต้องการของภาคส่วนต่าง ๆ	5
หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และ ผลลัพธ์การเรียนรู้	9
1) ปรัชญา วัตถุประสงค์ และ ผลลัพธ์การเรียนรู้	9
2) ระบบการจัดการศึกษา	10
หมวดที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และ หน่วยกิต	11
1) โครงสร้างหลักสูตร	11
2) ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร	12
3) แผนการศึกษา	13

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 4 การจัดการกระบวนการเรียนรู้	16
1) นโยบายการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	16
2) การพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาในหลักสูตร	16
3) ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565	17
4) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอนและกลยุทธ์/ วิธีการวัดและการประเมินผล	18
5) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	21
6) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	22
7) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการงาน หรือ งานวิจัย (ถ้ามี)	22
8) ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	23
หมวดที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร	26
1) การบริหารทรัพยากร	26
2) ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และ คุณวุฒิของอาจารย์	30
หมวดที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	33
1) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	33
2) ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	33
3) กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2	33
4) แผนการรับนักศึกษาและจำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา ในระยะ 5 ปี	34

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียน และ เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา	35
1) กฎระเบียบ หรือ หลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	35
2) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	35
3) การอุทธรณ์ผลการศึกษานักศึกษา	36
หมวดที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร	37
1) การจัดการคุณภาพหลักสูตร	37
2) ตัวชี้วัดคุณภาพหลักสูตรฯ ด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรประจำปี	38
3) การบริหารความเสี่ยง	38
หมวดที่ 9 ระบบและกลไกของการพัฒนาหลักสูตร	40
1) การพัฒนาหลักสูตรในภาพรวม	40
2) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	40
3) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	41
4) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี)	41
5) การจัดการข้อร้องเรียน	42

ภาคผนวก

ภาคผนวก	หน้า
ก ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	44
ข ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge / Attitude / Skill	51
ค ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge / Attitude / Skill	55
ง แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละ รายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)	56
จ ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)	57
ฉ ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร	58
ช คำอธิบายรายวิชา / ชุดวิชาตามแนวทาง OBE	60
ซ ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร	64
ฌ ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของหลักสูตรและการเปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	83
ญ เอกสารข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ (MOU)	94
ฎ ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน	120
ฏ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563	138
ฐ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568	153

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25450101110409

(ภาษาไทย) : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์

(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy Program in Polymer Technology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ชื่อย่อ : ปร.ด. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Doctor of Philosophy (Polymer Technology)

ชื่อย่อ : Ph.D. (Polymer Technology)

3. วิชาเอก ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แผน 1.1	แผน 1.2
48 หน่วยกิต	72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

☒ หลักสูตรปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

☒ หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับนักศึกษา

☒ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับหน่วยงาน/สถาบันอื่น

- ☒ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- ☒ เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น

ชื่อสถาบัน	ประเทศ	รูปแบบของความ ร่วมมือ
Department of Organic and Polymer Materials Chemistry, Tokyo University of Agriculture and Technology, Tokyo	ญี่ปุ่น	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
Shizuoka University, Tokyo Office, Campus Innovation Center Tokyo, Tokyo	ญี่ปุ่น	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
Chinese Agricultural Ministry Key Laboratory of Natural Rubber Processing, Agricultural Product Processing Research Institute at Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Zhanjiang	จีน	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
Faculty of Engineering and Computer Science, University of Applied Sciences Osnabrück, Osnabrück	เยอรมนี	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
School of Materials and Mineral Resources Engineering, Universiti Sains Malaysia Engineering Campus, Parit Buntar, Penang	มาเลเซีย	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
School of Chemical Sciences, University Sains Malaysia, Penang	มาเลเซีย	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
Advanced Rubber Research Group/Sustainable Polymer Material, Universiti Teknologi MARA (UiTM) Cawangan Perlis	มาเลเซีย	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
Malaysian Rubber Board	มาเลเซีย	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
The Indonesian Rubber Research Institute	อินโดนีเซีย	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย
Rubber stitching	เนเธอร์แลนด์	องค์กรสนับสนุน ทุนการศึกษา
Institute of Polymer and Dye Technology, Faculty of Chemistry, Lodz University of Technology	โปแลนด์	สถาบันสนับสนุนให้ นักศึกษาไปทำวิจัย

- ☒ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น เช่น หลักสูตรที่มีการให้ปริญญาแบบ Double degree
 - ⇒ ชื่อสถาบัน University of Twente ประเทศ the Netherlands
 - ⇒ รูปแบบของความร่วมมือ โดย
 - ☒ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจากสองสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ☒ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ☒ ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา เฉพาะหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่นตามที่ระบุไว้ในข้อ 5.4 หรือ
สถาบันอื่นๆ ที่จะมีความร่วมมือในลักษณะเดียวกันในอนาคต

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ / เห็นชอบหลักสูตร

☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568

เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546

การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ปรับปรุงมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

☒ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายการศึกษา

ในคราวประชุมครั้งที่ 26(9/2567) เมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2567

☒ ได้รับความเห็นชอบและอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ 442(6/2567)

เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2567

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการอุดมศึกษาภายใน 2 ปี

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) อาจารย์ผู้สอน ด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ เทคโนโลยียาง เทคโนโลยีวัสดุ ในสถาบันอุดมศึกษา
- 2) นักวิจัยอาชีพ ด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ เทคโนโลยียาง เทคโนโลยีวัสดุทั้งในสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยทั้งในภาครัฐและเอกชน
- 3) นักวิชาการระดับผู้จัดการ ด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์หรือยางในสถาบันวิจัยทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน
- 4) บุคลากรระดับบริหารในภาคอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์หรือยาง
- 5) ที่ปรึกษาให้แก่สถานประกอบการด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์หรือยาง
- 6) นักพัฒนานวัตกรรมและออกแบบผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์หรือยาง
- 7) ผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์หรือยาง

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
1	3-9506-00248-53-1	รศ.	นางซีตีไซย๊ะห์สายาวารี	ปริญญาเอก	2556	Ph.D.	Elastomer Technology and Engineering (Cum Luade)	University of Twente, The Netherlands
				ปริญญาโท	2548	วท.ม.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2543	วท.บ.	เทคโนโลยียาง	ม.สงขลานครินทร์
2	1-9699-00065-70-1	ผศ.	นายสุบฮานสาและ	ปริญญาเอก	2557	Ph.D.	Innovative Materials	University Claude Bernard Lyon 1, France
				ปริญญาเอก	2557	ปร.ด.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2551	วท.บ.	เทคโนโลยียาง (เกียรตินิยมอันดับ 1)	ม.สงขลานครินทร์
3	3-9001-00486-81-5	รศ.	นางสาววรรณิการ์ สหกะโร	ปริญญาเอก	2545	Ph.D.	Polymer Science and Technology	University of Leeds, U.K.
				ปริญญาโท	2541	M.Sc.	Polymer Science and Technology	University of Manchester, U.K.
				ปริญญาตรี	2537	วท.บ.	เทคโนโลยียาง	ม.สงขลานครินทร์
4	3-9098-00188-84-0	รศ.	นางสาวณัฐินี โล่ห์พัฒนานนท์	ปริญญาเอก	2544	Ph.D.	Polymer Engineering	University of Sheffield, U.K.
				ปริญญาตรี	2536	วท.บ.	เคมี	ม.สงขลานครินทร์
5	3-9011-00329-80-0	รศ.	นางสาวอโนมา ธิติธรรมวงศ์	ปริญญาเอก	2550	ปร.ด.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2545	วท.บ.	เทคโนโลยีวัสดุภัณฑ์	ม.สงขลานครินทร์

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

University of Twente ประเทศ The Netherlands

11. การจัดการหลักสูตรตอบสนองต่อความต้องการของภาคส่วนต่าง ๆ

11.1 การตอบสนองต่อนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

นโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน	อุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์เป็นอุตสาหกรรมที่หล่อเลี้ยงเศรษฐกิจไทยมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมยางในไทยที่เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำที่ทำให้เกิดการต่อยอดทางเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์เพื่อตอบโจทย์การพัฒนาประเทศแบบยั่งยืนและการแข่งขันทางการตลาดจากผู้ผลิตที่มีอยู่ทั่วโลก อีกทั้งยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศตามโมเดลเศรษฐกิจ BCG
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์	หลักสูตรฯมีเป้าหมายในการสร้างบุคลากรด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ที่มีความเชี่ยวชาญ สามารถเป็นผู้นำและที่พึ่งทางวิชาการให้แก่ภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ สามารถนำความรู้และทักษะด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเด่นของยางและพอลิเมอร์ไปบูรณาการเข้ากับศาสตร์อื่นในการต่อยอดองค์ความรู้ที่มี สร้างองค์ความรู้ใหม่ สรรค์สร้างนวัตกรรม อีกทั้งยังเข้าใจผลกระทบต่อสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างยั่งยืน
ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการขาดแคลนทรัพยากรไม่เพียงแต่เป็นปัญหาระดับประเทศแต่เป็นปัญหาระดับภูมิภาคและระดับโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยะที่เกิดจากวัสดุยางและพลาสติก รวมถึงการขาดแคลนวัตถุดิบน้ำมันที่เป็นสารตั้งต้นการผลิตพอลิเมอร์ในอนาคต ดังนั้นการลดปริมาณของเสียและ การใช้ทรัพยากรชีวภาพ การพัฒนาพลาสติกย่อยสลายได้ การพัฒนานวัตกรรมพอลิเมอร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนเป็นแนวคิดของเศรษฐกิจชีวภาพและเศรษฐกิจหมุนเวียนที่สำคัญในการสร้างและพัฒนาคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

11.2 ตอบสนองต่อนโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ

นโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่	ในอุตสาหกรรมยานยนต์จะใช้วัสดุยางและพอลิเมอร์อย่างมากมาย ทั้งในยานยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แบบสันดาบและไฟฟ้า โดยยางและพอลิเมอร์เป็นส่วนประกอบต่างๆ ในยานยนต์สมัยใหม่เช่น สายพานซีล ประเก็น เบาะนั่ง คอนโซล ยางรองแท่นเครื่อง หรือแม้กระทั่งส่วนประกอบภายนอก เช่น ที่ปิดน้ำฝน ยางติดกรอบกระจกและส่วนสำคัญในการขับเคลื่อน คือ ยางล้อ หลักสูตรได้เน้นการวิจัยและพัฒนาวัสดุยางและพอลิเมอร์ตอบโจทย์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในยานยนต์สมัยใหม่ให้มีสมบัติที่ดีขึ้น ทั้งในด้านความแข็งแรง ความทนทาน และมีน้ำหนักเบา เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	หลักสูตรได้มีการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุพอลิเมอร์อิเล็กทรอนิกส์และพอลิเมอร์อัจฉริยะที่สามารถนำไปต่อยอดอุตสาหกรรมพอลิเมอร์แห่งอนาคต (New S-curve)
อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ	หลักสูตรได้มีการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยเกี่ยวกับวัสดุยางและพอลิเมอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างนวัตกรรมยางธรรมชาติที่เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งการใช้สารตัวเติมชีวภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อทดแทนการใช้ทรัพยากรจากปิโตรเคมีและลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์

11.3 ตอบสนองต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ SDGs

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
สร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต	หลักสูตรได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาทุกเพศและผู้พิการสามารถเข้าศึกษาได้ และมีเครื่องมือทางการศึกษาที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้พิการและนักศึกษากลุ่มเปราะบาง การจัดการศึกษาของหลักสูตรเป็นอย่างเท่าเทียม ยุติธรรมและคำนึงถึงความหลากหลายทางเพศสภาพและวัฒนธรรม

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ	ความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร
	นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังมีการจัดสรรทุนการศึกษาให้กับนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์
สร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความทนทาน ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และส่งเสริมนวัตกรรม	หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ทรัพยากรชีวภาพ การสร้างนวัตกรรมจากเศษยางเหลือใช้และหมดยาง การพัฒนายางล้อประหยัดพลังงานและการพัฒนายางที่สามารถรีไซเคิลได้

11.4 ตอบสนองต่อวิสัยทัศน์และพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตร ปร.ด. เทคโนโลยีพอลิเมอร์ เน้นการพัฒนาศักยภาพด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์เพื่อให้มีความสามารถสูงทางการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมขั้นสูงที่สามารถยกระดับการแข่งขันของอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ให้กับประเทศ เพื่อตอบสนองวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กล่าวคือ มหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคม ในการพัฒนาพื้นที่ภาคใต้ชายแดนบนฐานพหุวัฒนธรรม โดยมีพันธกิจคือ 1) สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและ นวัตกรรม โดยมีการวิจัยเป็นฐานเพื่อการพัฒนาภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคมและเครือข่ายสากล 2) สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ ชื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะ และทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ และ 3) พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคมฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรมและหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ผู้ใฝ่รู้ได้มีโอกาสเข้าถึงความรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ

หลักสูตรได้ดำเนินการปรับปรุงเนื้อหาวิชา รูปแบบรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวิจัย เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้และสมรรถนะสากลสู่การเป็นพลเมืองโลก มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ โดยบูรณาการหลักสูตรให้สอดคล้องกับภูมิศาสตร์พื้นที่ภาคใต้ที่มีผลผลิตยางพาราเป็นจำนวนมาก โดยใช้การวิจัยและสร้างสรรค์นวัตกรรมในการเพิ่มมูลค่ายางพาราซึ่งเป็น First S-curve ในกลุ่มการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อให้เกิดความยั่งยืน และเป็นพืชที่รัฐบาลพร้อมส่งเสริมใน BCG Model เพราะสามารถตอบโจทย์เศรษฐกิจฐานชีวภาพได้ ขณะเดียวกันวัสดุพอลิเมอร์มีความเกี่ยวข้องกับรูปแบบเศรษฐกิจใหม่ของรัฐบาลและการพัฒนาพื้นที่พิเศษภาคตะวันออก (EEC) วัสดุยางและพอลิเมอร์ถูกนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ตั้งแต่ผลิตภัณฑ์อย่างง่ายที่ใช้จนทั่วไปจนถึงงานทางวิศวกรรมขั้นสูงที่มีมูลค่าและผลกระทบเชิงบวกต่อภาคเศรษฐกิจและสังคม

หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และ ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และ ผลลัพธ์การเรียนรู้

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ จัดการเรียนการสอนโดยใช้ปรัชญาของมหาวิทยาลัย ผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่เป็นผู้นำและที่พึ่งทางวิชาการด้านเทคโนโลยีและพอลิเมอร์ มีองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและพอลิเมอร์ มีทักษะการวิจัยอย่างเชี่ยวชาญตามมาตรฐานจริยธรรมสากล สามารถนำความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีและพอลิเมอร์ไปบูรณาการเข้ากับศาสตร์อื่นในการต่อยอดองค์ความรู้ที่มี สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือสรรค์สร้างนวัตกรรมทางด้านยางและพอลิเมอร์ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ เผยแพร่งานวิจัยอย่างมืออาชีพ ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาในศาสตร์ของสาขาวิชาชีพ เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่เป็นนักวิจัยมืออาชีพทางด้านเทคโนโลยีหรือพอลิเมอร์
2. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ ในการพัฒนาวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่ตระหนักถึงจรรยาบรรณทางวิชาการ รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่สื่อสารทางวิชาการเชิงวิพากษ์โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

เมื่อสำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้ บัณฑิตสามารถ

- PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ เพื่อพัฒนาวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- PLO2 ริเริ่ม ออกแบบและดำเนินงานวิจัยได้ตามมาตรฐานวิจัย และอยู่บนพื้นฐานจรรยาบรรณทางวิชาการ
- PLO3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- PLO4 วิพากษ์เชิงวิชาการภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น
- PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ สุจริต และจิตสาธารณะ
- PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในองค์กร

2. ระบบการจัดการศึกษา

2.1 ระบบ

- ☒ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2.2 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ☒ วัน – เวลาราชการปกติ
- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม
- ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม
- ☒ นอกวัน – เวลาราชการ ภาคค่ำและเสาร์-อาทิตย์
- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม
- ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม

2.3 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☒ ไม่มีภาคฤดูร้อน

2.4 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ☒ ไม่มี

2.5 ระบบจัดการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☒ แบบออนไลน์

2.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

หมวดที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และ หน่วยกิต

1. โครงสร้างหลักสูตร

1.1 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับแผน 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต สำหรับแผน 1.2

1.2 โครงสร้างหลักสูตร

☒ แผน 1.1	48	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต
☒ แผน 1.2	72	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	72	หน่วยกิต

1.3 รายวิชา/กลุ่มสาระ/ชุดวิชา (Module)

1.3.1 หลักสูตรแผน 1.1 (ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท)

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

741-530 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)
Thesis

หมายเหตุ นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้อาจไม่นับหน่วยกิตและมีการประเมินผลการเรียน

741-501 ชุดวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6)
Module 1: Research Skills and Seminar

1.3.2 หลักสูตรแผน 1.2 (ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี)

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต

741-531 วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0)
Thesis

หมายเหตุ นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้อาจไม่นับหน่วยกิตและมีการประเมินผลการเรียน

741-501 ชุดวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6)
Module 1: Research Skills and Seminar

หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์โดยไม่นับหน่วยกิต

2. ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 6 หลัก เช่น 741-501 โดยมีความหมายดังนี้

เลขรหัส 3 ตัวแรก คือ 741 หมายถึง รหัสสาขาวิชา (สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์)

เลขรหัส ตัวที่ 4 (5) หมายถึง ระดับการศึกษา หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

เลขรหัส ตัวที่ 5 (0)	หมายถึง	เริ่มตั้งแต่ 5 เป็นต้นไป
		กลุ่มวิชา
		เลข 0 คือ กลุ่มวิชาทั่วไป
		เลข 1 คือ กลุ่มวิชาเฉพาะทางเทคโนโลยีพอลิเมอร์
		เลข 2 คือ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท
เลขรหัส ตัวที่ 6 (1)	หมายถึง	เลข 3 คือ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก
		ลำดับวิชา

ความหมายของหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)

ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น $n((x)-y-z)$ โดยมีความหมายดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
(x)	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตที่มีจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)
y	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ (1 หน่วยกิต = 3 ชั่วโมง)
z	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้เน้นปฏิบัติ ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น $N(a-b-c)$ โดยมีความหมายดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
a	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตทฤษฎี
b	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
c	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

3. แผนการศึกษา

3.1 แผน 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-530 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3(0-9-0)	หน่วยกิต
741-501 ชุมติวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา* (Module 1: Research Skills and Seminar)	4((3)-3-6)	หน่วยกิต

รวม 3 หน่วยกิต

* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-530 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-530 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-530 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-530 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-530 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

3.2 แผน 1.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-531 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3(0-9-0)	หน่วยกิต
741-501 ชุมติวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา* (Module 1: Research Skills and Seminar)	4((3)-3-6)	หน่วยกิต
รวม	3	หน่วยกิต

* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-531 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-531 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-531 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)	หน่วยกิต
รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-531 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	10(0-30-0)	หน่วยกิต
รวม	10	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)		
741-531 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	10(0-30-0)	หน่วยกิต
รวม	10	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

741-531 วิทยานิพนธ์
(Thesis)

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
10(0-30-0) หน่วยกิต

รวม 10 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

741-531 วิทยานิพนธ์
(Thesis)

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
12(0-36-0) หน่วยกิต

รวม 12 หน่วยกิต

หมวดที่ 4 การจัดการกระบวนการเรียนรู้

1. นโยบายการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โดยหลักสูตรนี้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) มีรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning: WIL) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง เช่น การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือทำจริง การผสมผสานการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงนอกห้องเรียนผนวกกับการเรียนในห้องเรียน ทั้งในรูปแบบของการศึกษาวิจัย การฝึกงาน สหกิจศึกษา การทำงานเพื่อสังคม เป็นต้น โดยจัดให้มีรายวิชาที่สอดแทรก WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชาในหลักสูตร กรณีที่มีความร่วมมือกับหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ให้ระบุไว้ด้วย
- 2) กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร
- 3) กำหนดให้ทุกรายวิชาใช้ภาษาอังกฤษร่วมในการจัดการเรียนการสอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชาในหลักสูตร

2. การพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาในหลักสูตร

คุณลักษณะของนักศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
คุณลักษณะบุคคลทั่วไป	
1. Social engagement and environmental concern	PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และจิตสาธารณะ
2. Critical communication	PLO3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง PLO 4 วิพากษ์เชิงวิชาการภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในองค์กร
คุณลักษณะบุคคลตามวิชาชีพหรือศาสตร์	
3. Professional research skills and ethic	PLO2 ริเริ่ม ออกแบบและดำเนินงานวิจัยได้ตามมาตรฐานวิจัย และอยู่บนพื้นฐานจรรยาบรรณทางวิชาการ
4. Innovative polymer technologist	PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ เพื่อพัฒนาวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ทั่วไป	ผลลัพธ์การเรียนรู้เฉพาะ	ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ เพื่อพัฒนาวัสดุหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		✓	✓	✓	✓	
PLO2 ริเริ่ม ออกแบบและดำเนินงานวิจัยได้ตามมาตรฐานวิจัย และอยู่บนพื้นฐานจรรยาบรรณทางวิชาการ		✓	✓	✓	✓	
PLO3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง	✓			✓		✓
PLO4 วิพากษ์เชิงวิชาการภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	✓			✓	✓	✓
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ สุจริต และจิตสาธารณะ	✓				✓	✓
PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในองค์กร	✓			✓	✓	✓

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์ / วิธีการสอน และ กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ เพื่อพัฒนาวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1. การเรียนการสอนแบบ Active learning โดยให้ออกแบบผลิตภัณฑ์ยางและพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสนำเสนอความรู้ในการแก้ไขปัญหา เรียนรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน 3. จัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล ผ่านโจทย์ปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมและปัญหาที่เป็นประเด็นทางสังคมและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 4. กระตุ้นให้นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลหรือความรู้ใหม่เกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 5. การมอบหมายกรณีศึกษาซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นด้านคำนึงถึงมาตรฐานความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ 6. จัดกิจกรรมให้นักศึกษาประมวลความรู้ตามหลักวิชาการด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์เพื่อใช้นวัตกรรมในการตอบโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุที่มีสมบัติที่ดีขึ้น หรือการแปรรูปที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นที่เกิดในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์	1. ประเมินจากการแสดงออกทางความคิด สังเกตทักษะการวิเคราะห์และสังเคราะห์ 2. ประเมินจากกิจกรรม Active learning 3. ประเมินจากการสืบค้นข้อมูล การค้นคว้าเพื่อใช้ข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจ 4. ประเมินผลจากการเขียนรายงานและการนำเสนองาน 5. ประเมินจากการนำเสนองานวิจัยในรายวิชาสัมมนา 6. ประเมินผลจากการสอบเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ 7. ประเมินจากการป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO2 ริเริ่ม ออกแบบและดำเนินงานวิจัยได้ตามมาตรฐานวิจัยและอยู่บนพื้นฐานจรรยาบรรณทางวิชาการ	1. จัดให้มีการเรียนรู้แบบ active learning จากเครื่องมือจริง เน้นการปฏิบัติ การอ่านผลและวิเคราะห์ผล 2. ค้นคว้างานวิจัยที่ใช้ทฤษฎีขั้นสูงมาร่วมกับเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อการศึกษางานวิจัยที่ซับซ้อน เรียนรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน 3. การมอบหมายกรณีศึกษาซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ ให้ออกแบบปัญหา และเสนอแนะแนวทางแก้ไขโดยเลือกใช้เครื่องจักรแปรรูป เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์ที่เหมาะสม	1. ประเมินจากกิจกรรม Active learning 2. ประเมินจากการสืบค้นข้อมูล การค้นคว้าเพื่อใช้ข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจ 3. ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและการอภิปรายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4. ประเมินผลจากการเขียนรายงาน การนำเสนองานในชั้นเรียน และการอ้างอิงผลงานของผู้อื่น 5. ประเมินความรับผิดชอบจากงานที่ได้รับมอบหมาย การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน

	4. การให้นักศึกษาออกแบบการวิจัยพร้อมด้วยเลือกเครื่องจักรแปรรูป เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้ในการวิจัย และเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ด้วยตนเองและแก้ไขปัญหาในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง 5. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ไขปัญหาในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง	6. ประเมินผลจากการสอบวัดคุณสมบัติ และการสอบเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัย 7. ประเมินจากการป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. การมอบหมายหัวข้อปัญหา/หัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ให้นักศึกษาค้นคว้า ทำรายงานและนำเสนองาน 2. ให้นักศึกษานำเสนองานโดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์และสถิติ 3. ส่งเสริมให้เข้าร่วมการประชุมวิชาการเพื่อให้เกิดการพบปะ แลก เปลี่ยนข้อคิดเห็น รับรู้องค์ความรู้ และเทคโนโลยีใหม่กับนักวิชาการต่างๆ 4. ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมที่พัฒนาความคิดเชิงผู้ประกอบการซึ่งจัดโดยมหาวิทยาลัยและส่วนภูมิภาค เช่น โครงการเส้นทางสู่นวัตกรรม (Research to market, R2M) โครงการ Rubber Hackaton เป็นต้น	1. ประเมินผลจากการสืบค้นข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ ตลอดจนการทำวิจัย 2. ประเมินจากบุคลิกภาพภายใต้สถานการณ์ต่างๆ 3. ประเมินความกล้าแสดงออกและเสนอความคิดเห็นในเวทีวิชาการหรือเวทีนวัตกรรมภายนอก 4. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในขณะทำกิจกรรมกลุ่ม 5. ประเมินผลจากการเขียนรายงานและการนำเสนองาน 6. ประเมินผลจากการรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO4 วิพากษ์เชิงวิชาการภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	1. สอนโดยเน้นทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน โดยเฉพาะภาษาอังกฤษในชั้นเรียนสัมมนา 2. สนับสนุนการเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องใช้ทักษะการสื่อสาร เช่น กิจกรรม Sci-Grad Symposium, งานประชุมวิชาการ บรรยายพิเศษ การนำเสนอในเวทีต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกคณะฯ 3. สนับสนุนให้เข้าร่วมการประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ ในฐานะผู้นำเสนอผลการวิจัย หรือในฐานะผู้ร่วมงานวิชาการ และกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นเชิง	1. ประเมินจากการสื่อสารในชั้นเรียนและการนำเสนอในเวทีต่างๆ 2. ประเมินจากการแสดงออกความคิดเห็นในเวทีวิชาการ หรือเวทีนวัตกรรมภายนอก 3. ประเมินจากเอกสาร ข้อเสนอโครงการ รายงานวิจัย บทความวิจัย 4. ประเมินจากการนำเสนอ การถาม/ตอบเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

	วิชาการ กระตุ้นให้ผู้เรียนซักถาม และตอบคำถาม แลกเปลี่ยนเทคโนโลยีใหม่กับนักวิชาการต่างๆโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ สุจริต และจิตสาธารณะ	1.การมอบหมายหัวข้อปัญหา/หัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยให้นักศึกษาค้นคว้า ทำรายงานและนำเสนอในงานในเวลาที่กำหนด 2. ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของสังคม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมกับสังคมและมีจิตสาธารณะ 3. การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ การสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียน และการทำวิทยานิพนธ์	1. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ 2. ประเมินผลจากการสืบค้นข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ ตลอดจนการทำวิจัย 3. ประเมินผลจากการเขียนรายงานและการนำเสนอ 4. ประเมินผลจากการรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 5. ประเมินจากบทความวิจัย อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตร รางวัลจากการประกวด แข่งขัน ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย
PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตาม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในองค์กร	1. จัดประสบการณ์ให้นักศึกษาแสดงออกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น 2. ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของสังคม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมกับสังคมและมีจิตสาธารณะ 3. การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ การสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียน และการทำวิทยานิพนธ์	1. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและการอภิปราย 2. ประเมินผลจากการเขียนรายงานและการนำเสนอ 3. ประเมินผลจากการรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 4. ประเมินจากบทความวิจัย อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตร รางวัลจากการประกวด แข่งขัน ที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย

5. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา (Curriculum Mapping)

I หมายถึง Introductory

R หมายถึง Reinforce

M หมายถึง Mastery

รายวิชา / ชุดวิชา และ หน่วยกิต	ชั้นปีที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
		PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO5	PLO6
หมวดวิชาบังคับ							
741-501 ชุดวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6)	1	I	R	I	R	I	I

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์							
741-530 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)	1,2,3	M	M	M	M	M	M
741-531วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0)	1,2,3,4	M	M	M	M	M	M

6. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือฝึกตามคลินิก)

☒ ไม่มี

7. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

7.1 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

7.2 การเตรียมการ

1. ในปฐมนิเทศและพบนักศึกษา หลักสูตรชี้แจงให้นักศึกษาทราบเกี่ยวกับขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์ หัวข้อวิทยานิพนธ์และเงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษา
2. หลักสูตรฯ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาในการทบทวนบทความวิชาการและกิจกรรมการรายงานความก้าวหน้างานวิจัยประจำภาคการศึกษา
3. หลักสูตรฯ จัดให้มีการพร้อมของสิ่งสนับสนุนพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัย อาทิ เช่น ระบบอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด เครื่องมือและอุปกรณ์วิจัย เป็นต้น
4. หลักสูตรฯ และหน่วยงานบัณฑิตศึกษาประจำคณะ มีการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มพูนทักษะด้านการวิจัยให้นักศึกษา อาทิเช่น อบรมเทคนิคการสืบค้นข้อมูล อบรมวิธีการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเขียนบทความวิจัย อบรมทรัพย์สินทางปัญญา การจัดกิจกรรม Sci-Grad Symposium เป็นต้น

7.3 การประเมินผล

1. ประเมินการจัดทำ การสอบ และการได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้กำหนดให้นักศึกษา แผน 1.1 และ 1.2 ผ่านการสอบและได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 2
2. นักศึกษาต้องนำเสนอรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ โดยมีการประเมินความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา
3. นักศึกษามีการสอบวิทยานิพนธ์โดยกรรมการสอบซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย รวมไม่น้อยกว่า 5 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอในรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด
4. นักศึกษาต้องส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์กำหนด พร้อมการสำเร็จการศึกษาตามที่หลักสูตรและมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์กำหนด เช่น มีการเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ในลักษณะของการประชุมวิชาการ และการตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ

8. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

8.1 หลักสูตรแผน 1.1 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท)

ชั้นปี ที่	รายละเอียด	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
1	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัสดุพอลิเมอร์ โดยเน้นวัสดุยาง	✓					
	2. มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีสำหรับยาง การคอมพาวนด์ กระบวนการผลิต	✓					
	3. มีความรู้ในเรื่องการทดสอบสมบัติ การวิเคราะห์ ผลทดสอบ และมาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับ อุตสาหกรรมพอลิเมอร์	✓	✓				
	4. เลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย เครื่องมือทดสอบและ เครื่องมือวิเคราะห์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓				
	5. มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้น ข้อมูลเอกสารวิชาการ และการวิเคราะห์ข้อมูล			✓	✓		
	6. พัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยทางด้านเทคโนโลยียาง และพอลิเมอร์	✓	✓	✓	✓		
2-3	1. ดำเนินการวิจัย อย่างเป็นระบบ ปลอดภัย ตาม มาตรฐานจริยธรรมสากล ซื่อสัตย์และมีวินัย		✓			✓	✓
	2. มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้น ข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ			✓			
	3. มีทักษะในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ก้าวทันเทคโนโลยี และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง			✓			
	4. เสนอแนวคิดและกำหนดแนวปฏิบัติในการแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการวิจัย		✓	✓	✓	✓	✓
	5. ประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ไปใช้ กับงานวิจัย เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพอลิเมอร์ กับศาสตร์อื่นๆ หรือสิ่งใหม่ที่เรียนรู้เพิ่มเติมจาก ผลการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์	✓	✓	✓			
	6. นำความรู้และผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์และแก้ไข ปัญหา โดยคำนึงถึงมาตรฐานความปลอดภัยและ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	✓				✓	
	7. สร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่จากงานวิจัย เพื่อตอบโจทย์ปัญหาในงานวิจัย	✓			✓	✓	✓
	8. นำเสนอข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ สุจริต และวิพากษ์เชิง วิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ มีความมั่นใจในการนำเสนอ และวิพากษ์ความคิดบนหลักการของทฤษฎีอย่างมีเหตุผล				✓	✓	✓
	9. มีทักษะในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ก้าวทันเทคโนโลยี และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง			✓	✓	✓	✓

ชั้นปี ที่	รายละเอียด	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
	10. มีภาวะผู้นำทางวิชาการ มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ปรับตัวได้ตามโอกาสและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม					✓	✓
	11. ถ่ายทอด เผยแพร่ และวิพากษ์ผลงานวิจัย ความรู้ วิชาการ ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย อย่างซื่อสัตย์ สุจริต ให้ผู้ฟังเข้าใจได้และเหมาะสมกับบริบทของกลุ่มผู้ฟัง โดยสื่อสารได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ได้ชัดเจน ถูกต้อง				✓	✓	✓

8.2 หลักสูตรแผน 1.2 (สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี)

ชั้นปี ที่	รายละเอียด	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
1	1. มีความรู้เกี่ยวกับวัสดุพอลิเมอร์ โดยเน้นวัสดุยาง	✓					
	2. มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีสำหรับยาง การคอมพาวนด์ กระบวนการผลิต	✓					
	3. มีความรู้ในเรื่องการทดสอบสมบัติ การวิเคราะห์ ผลทดสอบ และมาตรฐานการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมพอลิเมอร์	✓	✓				
	4. เลือกใช้เครื่องมือในการวิจัย เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓				
	5. มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้น ข้อมูลเอกสารวิชาการ และการวิเคราะห์ข้อมูล			✓	✓		
	6. พัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยทางด้านเทคโนโลยียาง และพอลิเมอร์	✓	✓	✓	✓		
2-4	1. ดำเนินการวิจัย อย่างเป็นระบบ ปลอดภัย ตามมาตรฐานจริยธรรมสากล ซื่อสัตย์และมีวินัย		✓			✓	✓
	2. มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้น ข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ			✓			
	3. มีทักษะในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ก้าวทันเทคโนโลยี และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง			✓			
	4. เสนอแนวคิดและกำหนดแนวปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการวิจัย		✓	✓	✓	✓	✓
	5. ประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ไปใช้กับงานวิจัย เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพอลิเมอร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือสิ่งใหม่ที่เรียนรู้เพิ่มเติมจากผลการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์	✓	✓	✓			

ชั้นปี ที่	รายละเอียด	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6
	6. นำความรู้และผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์และแก้ไข ปัญหา โดยคำนึงถึงมาตรฐานความปลอดภัยและ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	✓				✓	
	7. สร้างสรรค์องค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่จากงานวิจัย เพื่อตอบโจทย์ปัญหาในงานวิจัย	✓			✓	✓	✓
	8. นำเสนอข้อมูลอย่างซื่อสัตย์ สุจริต และวิพากษ์เชิง วิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ มีความมั่นใจในการนำเสนอ และวิพากษ์ความคิดบนหลักการของทฤษฎีอย่างมีเหตุผล				✓	✓	✓
	9. มีทักษะในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ก้าวทันเทคโนโลยี และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง			✓	✓	✓	✓
	10. มีภาวะผู้นำทางวิชาการ มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ปรับตัวได้ตามโอกาสและ สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม					✓	✓
	11. ถ่ายทอด เผยแพร่ และวิพากษ์ผลงานวิจัย ความรู้ วิชาการ ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย อย่างซื่อสัตย์ สุจริต ให้ ผู้ฟังเข้าใจได้และเหมาะสมกับบริบทของกลุ่มผู้ฟัง โดย สื่อสารได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ได้ชัดเจน ถูกต้อง				✓	✓	✓

หมวดที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร

1. การบริหารทรัพยากร

1.1 การบริหารงบประมาณ

คณะ / หลักสูตรจัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

1.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

1.2.1 สถานที่เรียนและห้องปฏิบัติการภายในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานภายนอก

1.2.2 อุปกรณ์การสอน สื่อการสอนเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องโปรเจคเตอร์ ฯลฯ

1.2.3 ห้องสมุดสาขาวิชา เพื่อบริการหนังสือ ตำรา และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Wireless) เพื่อบริการการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

1.2.4 รายการครุภัณฑ์ในสาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ดังนี้

(1) เครื่องมือแปรรูปยาง

เครื่องผสมแบบ 2 ลูกกลิ้ง (Two-roll mill) จำนวน 6 เครื่อง ประกอบด้วย

- Two roll mill ขนาด 10" x 20" จำนวน 4 เครื่อง

- Two roll mill ขนาด 6" x 12" จำนวน 4 เครื่อง

เครื่องผสมยางแบบปิด (Internal Mixer) จำนวน 5 เครื่อง ประกอบด้วย

- Internal mixer ขนาดความจุ 2.5 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง

- Internal mixer ขนาดความจุ 0.5 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง

- Internal mixer ขนาดความจุ 80 มิลลิลิตร จำนวน 1 เครื่อง

- Kneader ขนาดความจุ 3.0 ลิตร จำนวน 2 เครื่อง

เครื่องวัลคาไนซ์แบบกดอัด (Vulcanizing press) จำนวน 6 เครื่อง ประกอบด้วย

- Vulcanizing press ขนาด 12" x 13" จำนวน 3 เครื่อง

- Vulcanizing press ขนาด 15" x 15" จำนวน 3 เครื่อง

- Vulcanizing press ขนาด 18" x 18" จำนวน 2 เครื่อง

- Vulcanizing press with cooling system ขนาด 15" x 15" จำนวน 1 เครื่อง

เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ยาง (Rubber extruder) จำนวน 2 เครื่อง ประกอบด้วย

- Hot feed extruder ขนาดสกรู 1.5" จำนวน 1 เครื่อง

- Cold feed extruder ขนาดสกรู 1.5" จำนวน 1 เครื่อง

เครื่องคาเลนเดอร์ยาง 3 ลูกกลิ้งขนาดลูกกลิ้ง 6" x 12" จำนวน 1 เครื่อง

เครื่องฉีดขึ้นรูปยาง (Rubber injection molding machine) จำนวน 2 เครื่อง

(2) เครื่องมือแปรรูปพลาสติก

- Single screw plastic extruder, L/D = 25/1 จำนวน 1 เครื่อง

- Twin screw extruder จำนวน 1 เครื่อง

- Plastic injection molding จำนวน 1 เครื่อง

- Blow film extrusion line จำนวน 1 เครื่อง

- Plastic recycling unit จำนวน 1 เครื่อง

- ชุดสังเคราะห์พอลิเมอร์ จำนวน 1 เครื่อง

(3) เครื่องมือวิเคราะห์

- Oscillating disk rheometer, ODR	จำนวน 2 เครื่อง
- Moving die rheometer, MDR	จำนวน 2 เครื่อง
- Rubber processing analyser, RPA	จำนวน 1 เครื่อง
- Moving die processibility tester, MDPT	จำนวน 1 เครื่อง
- Mooney viscometer	จำนวน 3 เครื่อง
- Dynamic mechanical analyzer, DMA 8000	จำนวน 1 เครื่อง
- Thermogravimetric analyzer	จำนวน 1 เครื่อง
- Tensile testing machine	จำนวน 2 เครื่อง
- Capillary rheometer	จำนวน 1 เครื่อง
- Electric densimeter	จำนวน 1 เครื่อง
- Friction tester	จำนวน 1 เครื่อง
- Dielectric test fixture	จำนวน 1 เครื่อง
- Q-UV	จำนวน 1 เครื่อง

(4) เครื่องมือสนับสนุนการวิจัย

- เครื่องกลึงโลหะ	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องเจาะโลหะ	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องไสโลหะ	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องเชื่อมแก๊ส	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องกัดโลหะแบบแนวตั้ง	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องกัดโลหะแบบแนวราบ	จำนวน 1 เครื่อง
- เครื่องปั๊มลม	จำนวน 2 เครื่อง

1.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อหนังสือ สื่อ และตำรา รวมถึงทรัพยากรอื่นๆ เพื่อการเรียนการสอนไปยังคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อประสานงานกับสำนักวิทยบริการในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการเสนอซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น
- 2) หัวหน้าสาขาวิชา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ วางแผน จัดหา และติดตามการใช้ทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอน
- 3) คณะจัดสรรงบประมาณผ่านสาขาวิชา เพื่อจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติมตามความจำเป็น
- 4) เครื่องมือวิเคราะห์ที่จำเป็นที่มีในศูนย์เครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่
 - Fourier-transform infrared spectrometer
 - Ultraviolet-visible spectrometer
 - Scanning electron microscope

เครื่องมืออื่นๆและรายละเอียดเพิ่มเติมของศูนย์เครื่องมือกลาง คณะฯดูได้ที่

<http://www.inct.sat.psu.ac.th/>

เครื่องมือวิเคราะห์ที่จำเป็นที่มีในศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ได้แก่

- Nuclear magnetic resonance spectrometer

- Differential scanning calorimeter
- Scanning electron microscope
- Transmission electron microscope
- Particle size analyzer
- Gas chromatograph-Mass spectrometer (GC-MS)
- Flammability tester
- Ozone resistance property tester

เครื่องมืออื่นๆและรายละเอียดเพิ่มเติมของศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ม.อ. ดูได้ที่

<http://www.sec.psu.ac.th/home/>

1.4 งบประมาณตามแผน

1.4.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2568	2569	2570	2571	2572
ค่าบำรุงการศึกษาและค่าลงทะเบียน (เหมาจ่าย)	336,000	672,000	1,008,000	1,064,000	1,064,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	-	-	-	-	-
รวมรายรับ	336,000	672,000	1,008,000	1,064,000	1,064,000

1.4.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

หมวด เงิน	ปีงบประมาณ				
	2568	2569	2570	2571	2572
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,117,700	1,173,600	1,232,267	1,293,867	1,358,567
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	197,100	216,800	238,500	262,300	288,600
3. ทุนการศึกษา	0	0	0	0	0
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	0	0	0	0	0
รวม (ก)	1,314,800	1,390,400	1,470,767	1,556,167	1,647,167
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	1,314,800	1,390,400	1,470,767	1,556,167	1,647,167

หมวด เงิน	ปีงบประมาณ				
	2568	2569	2570	2571	2572
จำนวนนักศึกษา	6	12	18	19	19
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา/ปี	219,133	115,866	81,709	81,903	86,693

2. ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
1	3-9506-00248-53-1	รศ.	นางชีตีไชยิษฐ์ สายวารี*	ปริญญาเอก	2556	Ph.D.	Elastomer Technology and Engineering (Cum Luade)	University of Twente, The Netherlands
				ปริญญาโท	2548	วท.ม.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2543	วท.บ.	เทคโนโลยียาง	ม.สงขลานครินทร์
2	1-9699-00065-70-1	ผศ.	นายสุบฮาน สาละ*	ปริญญาเอก	2557	Ph.D.	Innovative Materials	University Claude Bernard Lyon 1, France
				ปริญญาเอก	2557	ปร.ด.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2551	วท.บ.	เทคโนโลยียาง (เกียรตินิยมอันดับ 1)	ม.สงขลานครินทร์
3	3-9001-00486-81-5	รศ.	น.ส.กรรณิการ์ สหะโร*	ปริญญาเอก	2545	Ph.D.	Polymer Science and Technology	University of Leeds, U.K.
				ปริญญาโท	2541	M.Sc.	Polymer Science and Technology	University of Manchester, U.K.
				ปริญญาตรี	2537	วท.บ.	เทคโนโลยียาง	ม.สงขลานครินทร์
4	3-9098-00188-84-0	รศ.	น.ส.ณัฐนิ โล่ห์พัฒนานนท์*	ปริญญาเอก	2544	Ph.D.	Polymer Engineering	University of Sheffield, U.K.
				ปริญญาตรี	2536	วท.บ.	เคมี	ม.สงขลานครินทร์
5	3-9011-00329-80-0	รศ.	น.ส.อโนมา อิติธรรมวงศ์*	ปริญญาเอก	2550	ปร.ด.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2545	วท.บ.	เทคโนโลยีวัสดุภัณฑ์	ม.สงขลานครินทร์

ที่	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ-สกุล	ระดับการศึกษา	วุฒิการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับ			
					ปีที่สำเร็จการศึกษา	ชื่อหลักสูตร	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
6	3-9598-00125-69-4	ผศ.	นายอดิศักดิ์ รุ่งวิชานินวัฒน์	ปริญญาเอก	2538	Ph.D.	Polymer Technology	Loughborough University of Technology, U.K.
				ปริญญาตรี	2532	วท.บ.	เทคโนโลยียาง	ม.สงขลานครินทร์
7	3-9102-00005-49-5	รศ.	นายอาชีวิน แกสमान	ปริญญาโท	2540	วท.ม.	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
				ปริญญาตรี	2533	วท.บ.	เทคโนโลยียาง	ม.สงขลานครินทร์
8	3-9206-00785-12-9	ผศ.	นายตุลยพงษ์ ตูลยพิทักษ์	ปริญญาเอก	2549	Ph.D.	Polymer Science	University of Akron, U.S.A.
				ปริญญาตรี	2539	วท.บ.	เทคโนโลยียาง (เกียรตินิยมอันดับ 1)	ม.สงขลานครินทร์
9	3-9499-00048-95-1	รศ.	นายอนุวัติ แซ่ตั้ง	ปริญญาเอก	2552	ปร.ด.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาโท	2544	วท.ม.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2541	วท.บ.	เทคโนโลยียาง	ม.สงขลานครินทร์
10	3-8016-00042-05-5	รศ.	นายเบญจ ทองนวลจันทร์	ปริญญาเอก	2554	Ph.D.	Materials	The University of Manchester, U.K.
				ปริญญาโท	2546	วท.ม.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ม.สงขลานครินทร์
				ปริญญาตรี	2543	วท.บ.	เคมี	ม.รามคำแหง
11	1-9409-00087-66-8	รศ.	นายนาบิล หะยีมะแซ	ปริญญาเอก	2558	Ph.D.	Polymer Engineering	Universiti Sains Malaysia, Malaysia
				ปริญญาโท	2554	M.Sc.	Polymer Engineering	Universiti Sains Malaysia, Malaysia
				ปริญญาตรี	2552	วท.บ.	เทคโนโลยียาง (เกียรตินิยมอันดับ 1)	ม.สงขลานครินทร์

*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.2 อาจารย์ประจำที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรนี้ ไม่มี

2.3 อาจารย์พิเศษที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรนี้ ไม่มี โดยหลักสูตรจะเชิญอาจารย์พิเศษที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรทั้งจากหน่วยงานภายใน มหาวิทยาลัย และภายนอกมหาวิทยาลัย ทั้งจากภาครัฐและเอกชน

2.4 นักวิจัยที่ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรนี้ ไม่มี

หมวดที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

แผน 1.1

- เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาโทหรือเทียบเท่า สาขาวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยได้รับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาโทหรือเทียบเท่าสาขาวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์หรือสาขาวิชา ที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลงานวิทยานิพนธ์ในระดับดีมาก หรือ มีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ และเป็น First author สำหรับหลักสูตรที่ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ หรือผู้ที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีหนังสือแนะนำจากอาจารย์ที่เคยสอนหรือที่ทำงานและ
- มีผลการสอบภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์ความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับผู้สมัครเข้าศึกษาระดับปริญญาเอก และ/หรือ
- คุณสมบัติอื่นๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

แผน 1.2

- เป็นผู้สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.50 ในสาขาวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และ
 - มีผลการสอบภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์ความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับผู้สมัครเข้าศึกษาระดับปริญญาเอก และ/หรือ
 - คุณสมบัติอื่นๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- และมีคุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2. ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- (1) นักศึกษามีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยียาง หรือเทคโนโลยีพอลิเมอร์ไม่เพียงพอ
- (2) ขาดทักษะและความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ
- (3) ขาดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- (1) นักศึกษาที่จะเข้ารับการศึกษาคัดเลือกจากบุคคลที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับพอลิเมอร์หรือยางและภาษาอังกฤษอยู่ในเกณฑ์ดี
- (2) นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตในชุดวิชาของหลักสูตร วท.ม.เทคโนโลยีพอลิเมอร์ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
- (3) สำหรับนักศึกษาที่ขาดทักษะภาษาอังกฤษหรือไม่มีความรู้เคมี ฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ให้เรียนรายวิชาอื่นเพิ่มเติมตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4. แผนการรับนักศึกษาและจำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา ในระยะ 5 ปี ระดับปริญญาเอก

แผนการศึกษา	จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
		2568	2569	2570	2571	2572
แผน 1.1	ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5

แผนการศึกษา	จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
		2568	2569	2570	2571	2572
	ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
	ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
	รวม	5	10	15	15	15
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5
แผน 1.2	ชั้นปีที่ 1	1	1	1	1	1
	ชั้นปีที่ 2	-	1	1	1	1
	ชั้นปีที่ 3	-	-	1	1	1
	ชั้นปีที่ 4	-	-	-	1	1
	รวม	1	2	3	4	4
	จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	1	1
รวมจำนวนนักศึกษาทุกแผนการศึกษา		6	12	18	19	19

หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียน และ เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

1. กฎระเบียบ หรือ หลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563

2. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563 และ ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

แผน 1.1 และแผน 1.2

- 1) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) เพื่อเป็นผู้มีสิทธิ์ขอทำวิทยานิพนธ์ และ
- 2) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย จนบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตาม มาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบัน และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ เกณฑ์การ วัดผลสัมฤทธิ์ในการสอบประกอบด้วย องค์ความรู้ใหม่ซึ่งพิจารณาจากข้อความแห่งการริเริ่ม และ ความรู้ความเข้าใจในวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา และ
- 3) สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อย ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการ อุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย 2 เรื่อง หรือ
- 4) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการ ยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการ มาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย 1 เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับ สิทธิบัตร อย่างน้อย 1 สิทธิบัตร
- 5) กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย
- 6) ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง การประเมิน ทักษะภาษาต่างประเทศของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาโทและหลักสูตรปริญญาเอกเพื่อสำเร็จ การศึกษา
- 7) มีคุณสมบัติอื่น เป็นไปตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3. การอุทธรณ์ผลการศึกษานักศึกษา

- 1) นักศึกษาสามารถประสานอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาโดยตรง กรณีที่มีข้อสงสัยเกี่ยวกับการสอบ ผล คะแนน และวิธีการประเมินผล เพื่อให้มีการชี้แจงในประเด็นข้อสงสัย และเกิดการทวนสอบหากมี ความผิดพลาด หรือ

- 2) นักศึกษาประสานมายังหลักสูตรฯ โดยกรอกแบบฟอร์มรับคำร้องเรียนเพื่อการขออุทธรณ์ของนักศึกษา โดยในกรณีที่การอุทธรณ์ของนักศึกษาเป็นประเด็นที่มีผลกระทบมาก จะจัดให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เป็นกรรมการพิจารณาการอุทธรณ์ของนักศึกษา
- 3) นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องต่อกองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อขอทบทวนเกรด ในกรณีที่มีการส่งผลคะแนนสอบเข้าสู่ระบบแล้ว

หมวดที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การจัดการคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรฯ มีแนวทางการวางแผน ควบคุม ประกันและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร ดังนี้

1.1) การวางแผนสร้าง/พัฒนาหลักสูตร: หลักสูตรฯ ได้สร้าง/พัฒนาหลักสูตรตามแนวทาง OBE โดยมีการแต่งตั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอกเป็นกรรมการปรับปรุงหลักสูตรร่วมกับคณาจารย์ในหลักสูตร มีการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียครบทุกภาคส่วน และสอดคล้องตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ตลอดจนวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของหลักสูตรฯ ที่ผ่านมา (ภาคผนวก ณ) โดยนำผลการวิเคราะห์มากำหนดเป็น PLOs ของหลักสูตร หลักสูตรฯ นำ PLOs มากำหนด A / S / K แล้วสร้างรายวิชา/ชุดวิชา ที่ตอบสนองต่อ A / S / K ที่สอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตร (ภาคผนวก ก-ค) และกำหนดโครงสร้างหลักสูตร ตลอดจนกำหนดกลยุทธ์การประเมินและกลยุทธ์การวัดประเมินผลเพื่อให้เป็นแนวทางแก่อาจารย์ผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล (หมวด 4) นอกจากนี้ หลักสูตรฯ ยังมีการให้ผู้สอนต้องจัดทำแผนการสอนก่อนเปิดภาคการศึกษา เป็นต้น

1.2) การควบคุมคุณภาพหลักสูตร: หลักสูตรฯ กำหนดการวิธีการวัดคุณภาพหลักสูตรฯ ดังนี้

คุณภาพ	วิธีการวัด
ด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	ร้อยละเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่เป็นไปตามข้อกำหนด
ด้านการบริหารหลักสูตร	ผลประเมินตามเกณฑ์ที่ได้ตกลงกับทางมหาวิทยาลัยฯ เช่น AUN QA เป็นต้น ในระดับคะแนนที่รับได้ (acceptable)

หลักสูตรฯ ได้มีผู้เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพหลักสูตรดังนี้

กรรมการวิชาการระดับมหาวิทยาลัยและคณะดูแลคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรในภาพรวม

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่พัฒนาและบริหารหลักสูตรร่วมกันกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้รวมถึงการสร้างบรรยากาศเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน การติดตามประเมินผลหลักสูตร การปรับปรุงพัฒนาการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ภายใต้แนวทางการประกันคุณภาพตามเกณฑ์ AUN-QA และรายงานมหาวิทยาลัยทุกสิ้นปีการศึกษา

อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา ทำหน้าที่ จัดทำ course specification วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบ เป็นไปอย่างมีคุณภาพ

1.3) การประกันคุณภาพหลักสูตร: หลักสูตรกำหนดตัวชี้วัดและใช้เกณฑ์ประกันคุณภาพ เช่น AUN-QA ในการติดตามคุณภาพหลักสูตร ประจำปี (ข้อ 2) โดยตัวชี้วัดที่ไม่เป็นไปตามที่หลักสูตรฯ กำหนด หรือ ผลประเมินตามเกณฑ์คุณภาพหลักสูตรฯ ที่หลักสูตรกำหนดมีค่าต่ำกว่าข้อเป้าหมาย จะถูกนำมาปรับปรุงในข้อ 1.4)

1.4) การพัฒนา / ปรับปรุงหลักสูตรประจำปี: กรรมการบริหารหลักสูตรฯ มีการประชุมเพื่อติดตามและปรับปรุงกระบวนการที่มีตัวชี้วัดที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์หรือค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ในข้อ 1.3) และติดตามการปรับปรุงในรอบการประเมินที่ผ่านมา

2. ตัวชี้วัดคุณภาพหลักสูตรฯ ด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ประจำปี

หลักสูตรฯ ได้มีการกำหนดตัวชี้วัดคุณภาพหลักสูตรฯ ด้านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรฯ ประจำปี เพื่อใช้ในการกำกับและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร โดยมีตัวชี้วัด 7 ตัวชี้วัด ดังนี้

1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อย 2 ครั้งต่อปี โดยต้องบันทึกการประชุมทุกครั้ง
2. ร้อยละ 100 ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์หลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ประธานสอบวิทยานิพนธ์ (ระดับบัณฑิตศึกษา) และอาจารย์ผู้สอนที่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. ร้อยละ 100 ของรายวิชา / ชุดวิชาที่เปิดสอนมีรายละเอียดในระบบ course specification อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา
4. ร้อยละ 100 ของรายวิชา / ชุดวิชาที่เปิดสอนมีการจัดทำรายงานผลการดำเนินการในระบบ course specification ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา
5. ร้อยละ 100 ของรายวิชา / ชุดวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษามีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่ รายงานในปีที่ผ่านมา
6. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน
7. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ / หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

3. การบริหารความเสี่ยง

ด้านความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

หลักสูตรฯ ได้มีการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตในหลักสูตรทุกปี เพื่อติดตามความทันสมัยขององค์ความรู้หรือทักษะที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการ ในกรณีที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการองค์ความรู้ที่ทันสมัยหรือทักษะที่เพิ่มเติมจากที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตร หลักสูตรมีแนวทาง ดังนี้

- 1) เพิ่มเติมเนื้อหาหรือปรับปรุงเนื้อหาในรายวิชาที่บรรจุอยู่ในโครงสร้างหลักสูตรใหม่ให้ทันสมัยและตอบโจทย์ผู้ใช้บัณฑิต
- 2) จัดกิจกรรมนอกหลักสูตร เช่น ทัศนศึกษา กิจกรรมสัมมนาทางวิชาการ กิจกรรมสัมมนาแบ่งปันประสบการณ์ร่วมกับศิษย์เก่าหรือผู้มีประสบการณ์ในแวดวงพอลิเมอร์/ยาง เพื่อให้ นักศึกษามีองค์ความรู้หรือทักษะที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการ
- 3) เพิ่มทักษะด้านปฏิบัติการในรายวิชาที่บรรจุอยู่ในโครงสร้างหลักสูตรใหม่หรือวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีองค์ความรู้หรือทักษะที่ผู้ใช้บัณฑิตต้องการ

ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/ชุดวิชาและระดับหลักสูตร

หลักสูตรฯ ได้มีการกำหนดผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา / ชุดวิชาและระดับชั้นปี เพื่อใช้ในการติดตามพัฒนาการของนักศึกษาในแต่ละรายวิชา/ชุดวิชาและระดับชั้นปี เพื่อให้มั่นใจว่านักศึกษาจะบรรลุผลการเรียนรู้ที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ในกรณีที่นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ไม่เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด หลักสูตรมีแนวทาง ดังนี้

- 1) จัดสอนเสริมหรือให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ต่ำกว่าที่หลักสูตรกำหนด
- 2) จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด

ด้านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรฯ ได้มีการสำรวจผลงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกปี เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กระทรวง อว. กำหนด โดยมีการประชุมของกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อติดตามและหาแนวทางเพื่อให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรมีผลงานเป็นไปตามเกณฑ์ ในกรณีที่ไม่สามารถหาอาจารย์ทำหน้าที่ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ หลักสูตรมีแนวทางดังนี้

- 1) กำหนดให้อาจารย์ที่มีผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่องมาทำหน้าที่ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
- 2) พิจารณาภาระงานสอนของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อให้อาจารย์มีเวลาการทำงานทางวิชาการ

ด้านจำนวนนักศึกษา

หลักสูตรฯ มีการประชาสัมพันธ์หลักสูตรฯ และเพิ่มช่องทางต่าง ๆ ในการรับนักศึกษา ในกรณีที่หลักสูตรมีนักศึกษาไม่เป็นไปตามแผนที่หลักสูตรกำหนด หลักสูตรมีแนวทาง

- 1) ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรขอทุนวิจัยที่สนับสนุนทุนการศึกษา
- 2) ประชาสัมพันธ์ให้ผู้สนใจทั้งในระดับปริญญาตรีหรือผู้ที่ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์

หมวดที่ 9 ระบบและกลไกของการพัฒนาหลักสูตร

1. การพัฒนาหลักสูตรในภาพรวม

หลักสูตรฯ มีการแต่งตั้งกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศฯ ของกระทรวง อว. โดยกรรมการทำหน้าที่ในการบริหารหลักสูตร การกำกับมาตรฐาน คุณภาพบัณฑิต ที่ทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องในด้านต่าง ๆ โดยใช้แนวทาง PDCA (Plan, Do, Check, Act) โดยทุกปีการศึกษา กรรมการบริหารหลักสูตรได้มีการติดตามพัฒนาการสมรรถนะของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้เรียนสามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรได้วางไว้

นำผลประเมินจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนมาปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผล ตลอดจนโครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาสาระของรายวิชา

ทบทวนผลการดำเนินการและจัดทำรายงาน AUN-QA หรือดำเนินการตามเกณฑ์มาตรฐานอื่นที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ให้ความเห็นชอบ

ปรับปรุงหลักสูตรฯ ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ หรืออย่างน้อยต้องทุก ๆ 5 ปี โดยใช้กระบวนการออกแบบหลักสูตรตามแนวทาง OBE และมีผลลัพธ์การเรียนรู้ครอบคลุมมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 หรือ ฉบับที่มีผลบังคับใช้ปัจจุบัน

หลักสูตรได้มีช่องทางการสื่อสารและเผยแพร่ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับทราบผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น website ของคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตร แผ่นพับประชาสัมพันธ์ สื่อ online อื่น ๆ เช่น Facebook เป็นต้น

2. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

การเตรียมการในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อทำความเข้าใจพันธกิจของมหาวิทยาลัย รวมถึงระเบียบการเรียนการสอนและเป้าหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ
- 2) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตามโครงการสมรรถนะการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การเตรียมการในระดับคณะ

- 1) แนะนำอาจารย์ใหม่ให้บุคลากรในคณะได้รู้จักเพื่อการทำงานร่วมกันและทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) คณะจัดหาอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อให้คำปรึกษาให้แก่อาจารย์ใหม่ในด้านการเรียนสอนและการวิจัย
- 3) คณะส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สนับสนุนการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ของอาจารย์ใหม่
- 4) คณะส่งเสริมการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการของอาจารย์ใหม่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

3.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

การพัฒนาระดับมหาวิทยาลัย

- 1) จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน การสร้างครีมีออาชีพ การสอนแบบ active learning

- 2) มีโครงการพัฒนาสมรรถนะการสอนอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งครอบคลุมทักษะการจัดการเรียนการสอนขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง การผลิตสื่อการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล

การพัฒนาระดับคณะ

- 1) คณะจัดอบรมและประชุมปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการเรียนการสอนและสอนแบบ active learning การวัดและการประเมินผล ให้แก่คณาจารย์ภายในคณะอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำทุกปี
- 2) จัดทำรายละเอียดของรายวิชาและรายงานผลดำเนินการ (Course Specification and Report) เพื่อวางแผนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และติดตามการประเมินของแต่ละรายวิชา
- 3) คณะสนับสนุนการจัดซื้อหนังสือหรือตำราหรือเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

3.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

การพัฒนาในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) มหาวิทยาลัยให้ทุนสนับสนุนการไปเข้าร่วมประชุมเพื่อเสนอผลงานทางวิชาการในต่างประเทศ
- 2) มหาวิทยาลัยมีโครงการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก โดยการให้ทุนสนับสนุนเงินค่าใช้จ่ายรายเดือนสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการที่นำเสนอผลงานพัฒนาการเรียนการสอน และทำวิจัย

การพัฒนาระดับคณะ

- 1) คณะมีทุนสนับสนุนการวิจัยและการเข้าร่วมประชุมเพื่อนำเสนอผลงานวิชาการให้กับคณาจารย์อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 2) คณะจัดสรรงบประมาณพัฒนาบุคลากรให้แก่คณาจารย์ทุกคนเป็นประจำทุกปี
- 3) คณะส่งเสริมการสร้างการแข่งขันของเครือข่ายวิจัยเพื่อความร่วมมือทางด้านวิชาการกับสถาบันการศึกษาและหน่วยวิจัยทั้งระดับภายในประเทศและนานาชาติ
- 4) คณะสร้างแรงจูงใจและสนับสนุนการผลิตผลงานทางวิชาการให้กับคณาจารย์

4. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

การพัฒนาระดับคณะ / หลักสูตร

คณะสนับสนุนให้บุคลากรสนับสนุนพัฒนาทักษะอื่นๆ รวมทั้งเข้าร่วมประชุม / อบรม / ประชุมเชิงปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการสอนของอาจารย์ในคณะ

5. การจัดการข้อร้องเรียน

หลักสูตรฯ มีกระบวนการจัดการข้อร้องเรียน โดยมีกรรมการบริหารหลักสูตรทำหน้าที่เป็นกรรมการจัดการข้อร้องเรียน ซึ่งมีช่องทางการรับแจ้งข้อร้องเรียนผ่าน e-mail ของกรรมการบริหารหลักสูตรหรือประธานหลักสูตรหรือบันทึกข้อความ เป็นต้น โดยมีการดำเนินการดังนี้

- รับข้อร้องเรียนผ่านช่องทางต่าง ๆ
- พิจารณาข้อร้องเรียนว่ากรรมการบริหารหลักสูตรมีอำนาจในการแก้ไขหรือไม่
- ในกรณีที่กรรมการบริหารหลักสูตรมีอำนาจในการแก้ไข กรรมการบริหารหลักสูตรแจ้งไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการแก้ไข แล้วแจ้งผลการแก้ไขให้ผู้ร้องเรียน

- ในกรณีที่กรรมการบริหารหลักสูตรไม่มีอำนาจในการแก้ไข กรรมการบริหารหลักสูตร ประสานกับผู้บริหารระดับคณะหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้พิจารณาแก้ไข แล้วแจ้งผลการแก้ไขให้ผู้ร้องเรียน

ภาคผนวก

- ก ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- ข ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge / Attitude / Skill
- ค ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge / Attitude / Skill
- ง แบบฟอร์มแสดงรายละเอียดของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)
- จ ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)
- ฉ ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร
- ช คำอธิบายรายวิชา / ชุดวิชาตามแนวทาง OBE
- ซ ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร
- ณ ผลการวิเคราะห์การดำเนินการของหลักสูตร และการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง
- ญ เอกสารข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ (MOU)
- ฎ ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน
- ฏ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563
- ฐ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
วิสัยทัศน์มหาวิทยาลัย: เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคมที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ เป็นกลไกหลักในการพัฒนาภาคใต้และประเทศมุ่งสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของอาเซียนภายในปี พ.ศ. 2570	✓	✓	✓			
พันธกิจมหาวิทยาลัย : พันธกิจ 1 สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและนวัตกรรม โดยมีการวิจัย เป็นฐานเพื่อการพัฒนาภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคมและ เครือข่ายสากล	✓	✓	✓	✓		✓
พันธกิจมหาวิทยาลัย : พันธกิจ 2 สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ ซื่อสัตย์ มี วินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะและทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถ ประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ	✓	✓			✓	
วิสัยทัศน์คณะ เป็นเลิศด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ วิจัย และนวัตกรรมด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน	✓	✓	✓	✓		✓
พันธกิจคณะ 1. พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทุกช่วงวัย 2. สร้างผลงานวิจัย และนวัตกรรมที่เป็นเลิศ 3. บริการวิชาการ และสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน 4. ยกระดับการบริหารจัดการองค์กร	✓ ✓	✓	✓		✓ ✓ ✓	✓ ✓

อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย						
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: อาจารย์ในหลักสูตร จำนวน 12 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล: - การสัมภาษณ์โดยตรง - แบบสอบถาม จาก Google Form 1. แนวทางวิจัยวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 2. การพัฒนานวัตกรรม Bio-polymer 3. ความรู้และการประยุกต์ใช้ในการจัดการของเสียพอลิเมอร์ 4. แนวคิดในการผลิตพอลิเมอร์ช่วยสร้างหรือประหยัดพลังงาน 5. มีทักษะและแนวคิดที่ดีในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง (Adaptability) 6. การมีแนวคิดเชิงนวัตกรรม มีความคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์ คิดค้น องค์ความรู้ นวัตกรรมใหม่ๆ ทางยางและพอลิเมอร์ (Creativity) 7. ความสามารถในการเชิงปฏิบัติ ทั้งการปฏิบัติการในด้านการผลิต การใช้เครื่องมือ เครื่องจักรสำหรับการผลิตยาง และการปฏิบัติการทางเคมี และฟิสิกส์ของยาง (Practical skill) 8. มีความคิดและการตอบสนองเชิงบวกต่อสิ่งใหม่ สิ่งที่ประสพและรับรู้ ประสพการณ์ใหม่ (Positive mindset) 9. มีกรอบความคิดแบบเติบโต มีการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ความสุขกับการเรียนรู้จากปัญหา มองความล้มเหลวเป็นเรื่องท้าทาย มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ไขอุปสรรค ไม่ท้อถอย มีความคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆ (Growth mindset)	✓	✓				
	✓	✓				
	✓	✓				
	✓					
			✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓			
	✓	✓				
			✓		✓	✓
	✓		✓	✓	✓	✓
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: ผู้เรียน เป็นนักศึกษาปริญญาเอกที่กำลังศึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล:						

- การสัมภาษณ์โดยตรง - แบบสอบถาม จาก Google Form/email/Line 1.ความรู้วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ที่ครอบคลุมทั้งความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีที่ทันสมัย 2.ความรู้และแนวคิดในการทำนวัตกรรมจากยางพารา 3.ความรู้และทักษะในการการดัดแปรยางธรรมชาติ 4. ทักษะการสื่อสาร การถ่ายทอดข้อมูลและงานวิจัย 5. ทักษะการทำวิจัย เช่น การออกแบบการทดลอง การเลือกเครื่องมือวิจัย การเลือกวิธีในการทดสอบ การทดสอบ การวิเคราะห์ผล การนำเสนอผลการวิจัย และการสรุปผลการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ 6. ทักษะการเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์เพื่อเผยแพร่ผลการวิจัยที่ค้นพบ สิ่งใหม่ องค์ความรู้ เทคนิคการผลิต ทางด้านวัสดุพอลิเมอร์ 7. มีความรู้และทักษะในการวิเคราะห์สมบัติและคุณภาพของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคใหม่ๆ	✓		✓			
	✓		✓			
	✓		✓			
	✓	✓	✓	✓		
		✓		✓	✓	✓
	✓	✓	✓			
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย : ศิษย์เก่า เป็นศิษย์เก่าที่ทำงานในอุตสาหกรรมและในมหาวิทยาลัย โดยจบจากหลักสูตร ปร.ด. เทคโนโลยีพอลิเมอร์ จำนวน 10 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล: - การสัมภาษณ์ผ่าน Video call - แบบสอบถาม จาก Google Form/email/Line 1. มีความรู้และทักษะในการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง เช่น ยางล้อ สายพาน ยางชิ้นส่วนประกอบพาหนะ 2. มีความรู้และทักษะในการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง เช่น ถุงมือยาง ถุงยางอนามัย ฟองน้ำ	✓					
	✓					

3. ความรู้และทักษะการใช้งานเครื่องมือแปรรูป เครื่องมือทดสอบที่แม่นยำ ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตผลิตภัณฑ์	✓		✓			
4. วัสดุยาง/พอลิเมอร์ขั้นสูง เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ วัสดุที่เป็นคอนดักทีฟพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ในอนาคต พอลิเมอร์สำหรับบรรจุภัณฑ์ การสังเคราะห์และดัดแปรโมเลกุลยางและพอลิเมอร์	✓		✓			
5. ความรู้ เทคนิค และแนวคิดในการรีไซเคิลยางและพอลิเมอร์ การใช้ยางและพอลิเมอร์ตามหลัก BCG หรือ Circular economy การทำ Upcycling	✓		✓			
6. การเชื่อมโยงความรู้ งานวิจัยกับผลิตภัณฑ์เชิงอุตสาหกรรม แนวคิดและทักษะในการคิดค้นนวัตกรรม การออกแบบสินค้าผลิตภัณฑ์ นวัตกรรม ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมการจัดการธุรกิจนวัตกรรม การสร้างกลยุทธ์ในการจำหน่ายสินค้า กระจายสินค้าและสื่อสารกับผู้บริโภค เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นวัตกรรม Design and Marketing	✓	✓	✓	✓		✓
7. ระบบคุณภาพ ข้อกำหนด มาตรฐาน เกี่ยวกับยางและสารเคมี						
8. ทักษะการบริหารงานวิจัย การบริหารการจัดการเวลา ตัดสินใจและการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม		✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	✓	✓
9. ทักษะการสื่อสาร การประสานงาน และใช้ภาษาต่างประเทศได้						
10. มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ การประยุกต์งานจากสิ่งที่มี Adaptability	✓	✓	✓ ✓	✓ ✓	✓	✓ ✓
11.ทำงานอย่างมืออาชีพ อดทน มุ่งมั่น กระตือรือร้น มีน้ำใจ สามารถเรียนรู้ได้เร็ว และทำงานได้ทุกบทบาท		✓		✓	✓	✓
12. ความตื่นตัวทางด้านปัญหาสิ่งแวดล้อม	✓	✓			✓	

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: ผู้ใช้บัณฑิต ทั้งในและต่างประเทศจากภาคอุตสาหกรรมหรือสถาบันการศึกษาจำนวน 10 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล: - การสัมภาษณ์ผ่าน Video call - แบบสอบถาม จาก Google Form/email/Line 1. มีความรู้ด้านเทคโนโลยียาง/พอลิเมอร์ ทั้งสารเคมีสำหรับยาง เทคโนโลยีน้ำยาง การแปรรูป การผลิต การทดสอบ คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุยาง ทั้งแบบ static และ dynamic และทักษะเกี่ยวกับเทคโนโลยียาง/น้ำยาง สามารถเลือกใช้สารเคมี วิธีการในการแปรรูปยาง/น้ำยาง การทดสอบที่เหมาะสมที่เป็นไปตามมาตรฐานและสเปคผลิตภัณฑ์ยาง 2. มีแนวคิดและความรู้ในการสร้างนวัตกรรมเกี่ยวกับยาง ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์คิดค้นวัสดุยางใหม่ๆ ที่ตอบโจทย์ในอนาคต 3. การบริหารจัดการในอุตสาหกรรมยางด้วยระบบคุณภาพและการรับรอง 4. การลดต้นทุนในอุตสาหกรรมยาง และการผลิตผลิตภัณฑ์ยางที่สามารถแข่งขันกับราคาตลาดได้ เทคนิคการผลิตจากยางเบลนด์ การเบลนด์ยางและวัสดุพอลิเมอร์ การรีไซเคิลและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมยาง 5. ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เทคโนโลยียางล้อ วัสดุยางที่ยั่งยืน Sustainability 6. ทักษะการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ในการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง และการทดสอบสมบัติและคุณภาพของยาง การใช้เครื่องมือวิเคราะห์พอลิ	✓	✓				
2. มีแนวคิดและความรู้ในการสร้างนวัตกรรมเกี่ยวกับยาง ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์คิดค้นวัสดุยางใหม่ๆ ที่ตอบโจทย์ในอนาคต	✓	✓				
3. การบริหารจัดการในอุตสาหกรรมยางด้วยระบบคุณภาพและการรับรอง	✓	✓	✓	✓		
4. การลดต้นทุนในอุตสาหกรรมยาง และการผลิตผลิตภัณฑ์ยางที่สามารถแข่งขันกับราคาตลาดได้ เทคนิคการผลิตจากยางเบลนด์ การเบลนด์ยางและวัสดุพอลิเมอร์ การรีไซเคิลและการจัดการของเสียในอุตสาหกรรมยาง	✓	✓				
5. ความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ เทคโนโลยียางล้อ วัสดุยางที่ยั่งยืน Sustainability	✓					
6. ทักษะการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ในการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง และการทดสอบสมบัติและคุณภาพของยาง การใช้เครื่องมือวิเคราะห์พอลิ	✓	✓				

เมอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์และทันสมัย 7. ทักษะการสื่อสาร การประสานงาน Communication 8. แนวคิดในการเปิดกว้างที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ความกระตือรือร้นในการค้นหาสิ่งใหม่ๆ ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆได้ดี ทั้งที่เคยเผชิญและไม่เคยเผชิญ 9. มีมุมมองทางด้านเศรษฐศาสตร์ สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ให้เข้ากับความก้าวหน้าทางเศรษฐศาสตร์ของยุคสมัย						
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย: ผู้ทรงคุณวุฒิในมหาวิทยาลัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล: - การสัมภาษณ์ผ่าน Video call - แบบสอบถาม จาก Google Form/email/Line 1. ความรู้และทักษะในการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง นํ้ายาง พอลิเมอร์ ยางเบลนด์ เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ 2. ความรู้เรื่องการดัดแปรโมเลกุลยางธรรมชาติเพื่อการใช้งานที่กว้างมากขึ้นและทักษะในการผลิตผลิตภัณฑ์จากนํ้ายาง เช่น ถูมียาง ถูยางอนามัย ฟองน้ำ 3. เทคโนโลยีการเสริมแรงในผลิตภัณฑ์ยาง 4.การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง และการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ 5. กระบวนการทำวิจัยอย่างมืออาชีพ 6. วัสดุพอลิเมอร์ที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม Sustainable polymer	✓					
	✓					
	✓					
	✓					
	✓	✓	✓			
	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓

7.ระบบการทำงานอัตโนมัติ Automation						
8. ทักษะเชิงเทคนิคเฉพาะทางด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์	✓	✓				
	✓	✓				

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge / Attitude / Skill (KAS)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Skill (Psychomotor)	Attitude (Affective)
PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ เพื่อพัฒนาวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	K1 เทคโนโลยีนี้ยาง K2 เทคโนโลยีการแปรรูปยางและพอลิเมอร์ K3 สารเคมีสำหรับยางและพอลิเมอร์ K4 การทดสอบยางและพอลิเมอร์ K5 นวัตกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง K6 เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์เชิงลึก K8 พฤติกรรมวิสโคอีลาสติก K11 พอลิเมอร์ในอนาคต K12 เศรษฐกิจหมุนเวียน K13 การพัฒนาที่ยั่งยืน K14 วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม K15 การจัดการของเสียและการรีไซเคิล K18 พอลิเมอร์สำหรับบรรจุภัณฑ์	S4 ทักษะการคิดวิเคราะห์ S6 ทักษะการบริหารงานวิจัย S8 การเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบสหสาขา S9 การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย S10 การใช้เครื่องมือทดสอบยางและพอลิเมอร์ S11 การวิเคราะห์ผลจากงานวิจัย S13 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ S14 ทักษะการทดสอบเชิงลึก S18 มีแนวคิดเชิงนวัตกรรม	A2 การทำงานอย่างมืออาชีพ A7 มีความใฝ่รู้และเรียนรู้ได้เร็ว A9 การตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม A12 กรอบความคิดแบบเติบโต A13 ความคิดและการตอบสนองเชิงบวกต่อสิ่งใหม่
PLO2 ริเริ่ม ออกแบบและดำเนินงานวิจัยได้ตามมาตรฐานวิจัย และอยู่บนพื้นฐานจรรยาบรรณทางวิชาการ	K10 เทคนิควิเคราะห์ขั้นสูง K19 ข้อกำหนดมาตรฐาน K22 การออกแบบและการบริหารงานวิจัย K32 จริยธรรมการวิจัย	S1 ทักษะการสื่อสารและการประสานงาน S4 ทักษะการคิดวิเคราะห์ S5 ทักษะการเขียนบทความวิจัย S6 ทักษะการบริหารงานวิจัย S7 ทักษะการนำเสนอ S8 การเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบสหสาขา S9 การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย S10 การใช้เครื่องมือทดสอบยางและพอลิเมอร์ S11 การวิเคราะห์ผลจากงานวิจัย	A1 มีแนวคิดทำวิจัย A2 การทำงานอย่างมืออาชีพ A3 มีความอดทน A4 มีความมุ่งมั่น A5 มีความกระตือรือร้น A6 มีน้ำใจและเคารพผู้อื่น A7 มีความใฝ่รู้และเรียนรู้ได้เร็ว A8 ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย A14 มีคุณธรรมจริยธรรม

		S14 ทักษะการทดสอบอย่างเชิงลึก S15 ทักษะการบริหารและจัดการเวลา S16 ทักษะการตัดสินใจและแก้ปัญหา S19 ทักษะการตรวจสอบ แหล่งที่มาของแหล่งอ้างอิง S20 ทักษะการใช้โปรแกรม ตรวจสอบการคัดลอกข้อมูล	A15 มีความซื่อสัตย์
PLO3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง	K7 คาร์บอนฟุตพริ้นท์ K9 อุตสาหกรรมอนาคตพลวัต K11 พอลิเมอร์ในอนาคต K16 การตลาดและการบริหารธุรกิจ K17 พอลิเมอร์สำหรับบรรจุภัณฑ์ K20 ยางและพอลิเมอร์ทางการแพทย์ K21 การลดต้นทุนการผลิต K23 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ K24 ระบบการทำงานอัตโนมัติ K25 วัสดุพอลิเมอร์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า K26 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ K27 พอลิเมอร์อัจฉริยะ K28 พอลิเมอร์นำไฟฟ้า K29 พอลิเมอร์ชีวภาพ K30 การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ K31 เทคโนโลยียางล้อ	S1 ทักษะการสื่อสารและการประสานงาน S2 ทักษะการทำงานเป็นทีม S4 ทักษะการคิดวิเคราะห์ S3 ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษ S5 ทักษะการเขียนบทความวิจัย S6 ทักษะการบริหารงานวิจัย S7 ทักษะการนำเสนอ S8 การเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบสหสาขา S9 การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย S13 มีความคิดสร้างสรรค์ S15 ทักษะการบริหารและจัดการเวลา S16 ทักษะการตัดสินใจและแก้ปัญหา S17 ทักษะการปรับตัว S18 แนวคิดเชิงนวัตกรรม S20 ทักษะการใช้โปรแกรม ตรวจสอบการคัดลอกข้อมูล	A1 มีแนวคิดทำวิจัย A2 การทำงานอย่างมืออาชีพ A3 มีความอดทน A4 มีความมุ่งมั่น A5 มีความกระตือรือร้น A6 มีน้ำใจและเคารพผู้อื่น A7 มีความใฝ่รู้และเรียนรู้ได้เร็ว A8 ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย A10 มีแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ A11 การปรับตัวเข้ากับสังคม A12 กรอบความคิดแบบเติบโต A13 ความคิดและการตอบสนองเชิงบวกต่อสิ่งใหม่
PLO4 วิพากษ์เชิงวิชาการภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	K22 การออกแบบและการบริหารงานวิจัย K33 การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และวิธีในการนำเสนอผลงาน	S1 ทักษะการสื่อสารและการประสานงาน S3 ทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษ S5 ทักษะการเขียนบทความวิจัย S7 ทักษะการนำเสนอ S8 การเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบสหสาขา	A2 การทำงานอย่างมืออาชีพ A6 มีน้ำใจและเคารพผู้อื่น A8 ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย A14 มีคุณธรรมจริยธรรม A15 มีความซื่อสัตย์ A12 กรอบความคิดแบบเติบโต

		S9 การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย S11 การวิเคราะห์ผลจากงานวิจัย S13 มีความคิดสร้างสรรค์	A13 ความคิดและการตอบสนองเชิงบวกต่อสิ่งใหม่
PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ สุจริต และจิตสาธารณะ	K19 ข้อกำหนดมาตรฐาน K32 จริยธรรมการวิจัย	S5 ทักษะการเขียนบทความวิจัย S6 ทักษะการบริหารงานวิจัย S9 การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย S17 ทักษะการปรับตัว S19 ทักษะการตรวจสอบ แหล่งที่มาของแหล่งอ้างอิง S20 ทักษะการใช้โปรแกรม ตรวจสอบการคัดลอกข้อมูล	A3 มีความอดทน A12 กรอบความคิดแบบเติบโต A13 ความคิดและการตอบสนองเชิงบวกต่อสิ่งใหม่ A14 มีคุณธรรมจริยธรรม A15 มีความซื่อสัตย์
PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตามเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในองค์กร	K32 จริยธรรมการวิจัย	S2 ทักษะการทำงานเป็นทีม S6 ทักษะการบริหารงานวิจัย S7 ทักษะการนำเสนอ S8 การเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบสหสาขา S9 การใช้ประโยชน์จากงานวิจัย S16 ทักษะการตัดสินใจและแก้ปัญหา S17 ทักษะการปรับตัว	A2 การทำงานอย่างมืออาชีพ A3 มีความอดทน A4 มีความมุ่งมั่น A5 มีความกระตือรือร้น A6 มีน้ำใจและเคารพผู้อื่น A8 ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย A11 การปรับตัวเข้ากับสังคม A12 กรอบความคิดแบบเติบโต A13 ความคิดและการตอบสนองเชิงบวกต่อสิ่งใหม่

ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge / Attitude / Skill

รายวิชา/กลุ่มสาระ/ชุดวิชา (Module) (ถ้ามี) (รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชาภาษาไทย จำนวนหน่วยกิต)	Knowledge / Attitude / Skill
741-501 ชุดวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6)	K32 K33 S3 S4 S5 S7 S11 S13 S19 S20 A1 A5 A7 A8 A12 A14
741-530 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)*	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 K16 K17 K18 K19 K20 K21 K22 K23 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30 K31 K32 K33 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15
741-531 วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0)*	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 K16 K17 K18 K19 K20 K21 K22 K23 K24 K25 K26 K27 K28 K29 K30 K31 K32 K33 S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

* Knowledge / Attitude / Skill ขึ้นอยู่กับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์

แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)

จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร	1	ชุดวิชา		
จำนวนรายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning)	1	ชุดวิชา	คิดเป็นร้อยละ 100	ของรายวิชาในหลักสูตร
จำนวนรายวิชาที่ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning)	0	รายวิชา	คิดเป็นร้อยละ 0	ของรายวิชาในหลักสูตร
สรุปจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) 9 ชุดวิชา โดยมีรายละเอียดดังนี้				

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี						ไม่ได้จัด การเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล)		
	ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ระบุร้อยละ ของ การจัดการ เรียนรู้ แบบทฤษฎี			
	project based learning	problem based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based		social engagemen t				
			(ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)					ร้อยละ	
741-501 ชุดวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6)	-	-	- Scenario based		70	-	30	100	
741-530 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)	100	-			-	-	-	100	
741-531 วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0)	100	-			-	-	-	100	

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้รายวิชาต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนชั่วโมงตามหน่วยกิตทฤษฎี
และหลักสูตรต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร

**ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)
ปริญญาเอก**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48 และ/หรือ 72	หน่วยกิต		
รายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WIL)				
1) แผน 1.1	48 หน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละ	100	ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร
2) แผน 1.2	72 หน่วยกิต	คิดเป็นร้อยละ	100	ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/ หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
	การกำหนด ประสบการณ์ ก่อนการศึกษา	การเรียนรู้ สลับกับการ ทำงาน	สหกิจ ศึกษา	การฝึกงานที่เน้น การเรียนรู้หรือ การติดตาม พฤติกรรม การทำงาน	หลักสูตรร่วม มหาวิทยาลัย และ อุตสาหกรรม	พนักงาน ฝึกหัดใหม่ หรือ พนักงาน ฝึกงาน	การบรรจุให้ ทำงานหรือ การฝึกเฉพาะ ตำแหน่ง	ปฏิบัติงาน ภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติ งานจริงภาย หลังสำเร็จ การเรียนรู้ทฤษฎี
741-501 ชุดวิชา 1: ทักษะวิจัย และสัมมนา 4((3)-3-6)	P								
741-530 วิทยานิพนธ์* 48(0-144-0)	P								
741-531 วิทยานิพนธ์* 72(0-216-0)	P								

* ร้อยละการจัดการศึกษาแบบ WIL ในรูปแบบต่างๆ ของวิชา 741-530 และ 741-531 ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของแต่ละหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยให้มี WIL รวมกันร้อยละ 50-100

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทุกหลักสูตรจัดการเรียนการสอนแบบ WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร

ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

รหัส - ชุดวิชา (Module)	หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรม การจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและ ประเมินผล
741-501 ชุดวิชา 1: ทักษะวิจัยและ สัมมนา (Module 1: Research Skills and Seminar)	4((3)-3-6)	การสืบค้นข้อมูลการวิจัย การออกแบบการ ทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการใช้ โปรแกรมวิเคราะห์เชิงสถิติ การสื่อสาร อย่างฉลาด การอภิปรายเชิงวิพากษ์ การ สัมมนาและนำเสนอผลงาน Literature survey; experimental design; data analysis and the use of statistical analysis software; smart communication; critical discussion; seminar and presentation	ผู้เรียนสามารถ 1. เลือกผลงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยียางหรือ พอลิเมอร์จากฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ 2. ออกแบบการทดลองได้ตามมาตรฐานวิจัย และตระหนักถึงจริยธรรมวิจัย 3. เลือกวิธีการทดสอบและวิเคราะห์ที่เหมาะสม ตามมาตรฐานวิจัย 4. มีแนวคิดเชิงวิพากษ์และรับฟังความคิดเห็น ผู้อื่น 5. นำเสนอได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น 6. ตรวจสอบแหล่งที่มาของแหล่งอ้างอิงและใช้ โปรแกรมในตรวจสอบการคัดลอกข้อมูลได้ 7. แสดงออกถึงความมีระเบียบวินัยและทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ Students are able to 1. Choose the right articles related to rubber or polymer technology from reputable journals 2. Design suitable experiments according to the research standard and realize research ethic 3. Choose suitable testing and analysis according to the research standard 4. Be a critical thinker and effective listen to others' opinion 5. Present correctly and to the point	1. การสืบค้นงานวิจัย 2. การออกแบบการ ทดลองงานวิจัยด้าน ยางและพอลิเมอร์ 3. การใช้โปรแกรมการ วิเคราะห์เชิงสถิติ 4. การอภิปราย ผลการวิจัย 5. การนำเสนอ ผลงานวิจัยในรูปแบบ ปกติ และ pitching 6. จรรยาบรรณทาง วิชาการ และจิต สาธารณะ	1. กิจกรรมการสืบค้น ข้อมูล 2. ออกแบบการทดลอง จากตัวอย่างงานวิจัยที่ สนใจ 3. การทดสอบการใช้ โปรแกรมวิเคราะห์เชิงสถิติ 4. การนำเสนอ 5. การตรวจสอบการ คัดลอกข้อมูล

			6. Trace and track the reference sources, and use software for plagiarism check 7. Show discipline and work effectively in team		
--	--	--	--	--	--

คำอธิบายชุดวิชาตามแนวทาง OBE

หมวดวิชาบังคับ

741-501	ชุดวิชา 1 ทักษะวิจัยและสัมมนา (Module 1: Research Skills and Seminar)	4((3)-3-6)
การสืบค้นข้อมูลการวิจัย การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการใช้โปรแกรมวิเคราะห์เชิงสถิติ การสื่อสารอย่างฉลาด การอภิปรายเชิงวิพากษ์ การสัมมนาและนำเสนอผลงาน		
Literature survey; experimental design; data analysis and the use of statistical analysis software; smart communication; critical discussion; seminar and presentation		
ผู้เรียนสามารถ		
1. เลือกผลงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยียางหรือพอลิเมอร์จากฐานข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ 2. ออกแบบการทดลองได้ตามมาตรฐานวิจัยและตระหนักถึงจริยธรรมวิจัย 3. เลือกวิธีการทดสอบและวิเคราะห์ที่เหมาะสมตามมาตรฐานวิจัย 4. มีแนวคิดเชิงวิพากษ์และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น 5. นำเสนอได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น 6. ตรวจสอบแหล่งที่มาของแหล่งอ้างอิงและใช้โปรแกรมในตรวจสอบการคัดลอกข้อมูลได้ 7. แสดงออกถึงความมีระเบียบวินัยและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้		
Students are able to		
1. Choose the right articles related to rubber or polymer technology from reputable journals 2. Design suitable experiments according to the research standard and realize research ethic 3. Choose suitable testing and analysis according to the research standard 4. Be a critical thinker and effective listen to others' opinion 5. Present correctly and to the point 6. Trace and track the reference sources, and use software for plagiarism check 7. Show discipline and work effectively in team		

หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

741-530	วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรแผน 1.1) Thesis	48(0-144-0)
---------	---	-------------

การค้นคว้าวิจัยระดับสูงด้านเทคโนโลยีของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือเพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การ

ดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการหรือสิทธิบัตร การเขียนวิทยานิพนธ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์สำเร็จ

Advanced research on topics in technology of natural and synthetic rubbers or other types of polymers to create new scientific knowledge or innovations for academic benefits and/or applications, under the supervision of thesis advisors; publishing the research work in scientific journals or patenting; writing a thesis and successfully defending the thesis
ผู้เรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลเอกสารทางวิชาการ ออกแบบงานวิจัย และพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิจัยด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ได้
2. ทำปฏิบัติการ ใช้เครื่องมือวิเคราะห์และเครื่องมือทดสอบ และดำเนินการวิจัย ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย และเป็นระบบ
3. อธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์ แปลผลข้อมูลวิจัย รวมถึงรายงานผลงานวิจัยได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีการวิจัย และมาตรฐานทางด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
4. นำเสนอ ถ่ายทอด และเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ด้วยการสื่อสารโดยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้ชัดเจน ถูกต้อง ทั้งการพูด อ่าน และเขียน
5. สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมจากงานวิจัยเพื่อตอบโจทย์ปัญหาในงานวิจัยและอุตสาหกรรมได้
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ สุจริต มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ และจิตสาธารณะ

Students are able to

1. Conduct a literature review, design a research project, and develop a research proposal to address research problems in rubber and polymer technology
2. Perform experiments, use analytical and testing instruments, and conduct research correctly, safely, and systematically
3. Explain, analyze, synthesize, and interpret research data, and report research results correctly according to research methodology and standards in rubber and polymer technology
4. Present, communicate, and disseminate research findings by using appropriate information technology, with clear and accurate communication in Thai and English, in speaking, reading, and writing
5. Create new knowledge or innovations from research to address problems in research and industry
6. Work collaboratively in disciplined, ethical, responsible, and honest manner, having professional ethics and a sense of public service

การค้นคว้าวิจัยระดับสูงด้านเทคโนโลยีของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือเพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการหรือสิทธิบัตร การเขียนวิทยานิพนธ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์สำเร็จ

Advanced research on topics in technology of natural and synthetic rubbers or other types of polymers to create new scientific knowledge or innovations for academic benefits and/or applications, under the supervision of thesis advisors; publishing the research work in scientific journals or patenting; writing a thesis and successfully defending the thesis

ผู้เรียนสามารถ

1. สืบค้นข้อมูลเอกสารทางวิชาการ ออกแบบงานวิจัย และพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิจัยด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ได้
2. ทำปฏิบัติการ ใช้เครื่องมือวิเคราะห์และเครื่องมือทดสอบ และดำเนินการวิจัย ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นระบบ
3. อธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์ แปลผลข้อมูลวิจัย รวมถึงรายงานผลงานวิจัยได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีการวิจัย และมาตรฐานทางด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
4. นำเสนอ ถ่ายทอด และเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ด้วยการสื่อสารโดยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้ชัดเจน ถูกต้อง ทั้งการพูด อ่าน และเขียน
5. สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมจากงานวิจัยเพื่อตอบโจทย์ปัญหาในงานวิจัยและอุตสาหกรรมได้
6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ สุจริต มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ และจิตสาธารณะ

Students are able to

1. Conduct a literature review, design a research project, and develop a research proposal to address research problems in rubber and polymer technology
2. Perform experiments, use analytical and testing instruments, and conduct research correctly, safely, and systematically
3. Explain, analyze, synthesize, and interpret research data, and report research results correctly according to research methodology and standards in rubber and polymer technology
4. Present, communicate, and disseminate research findings by using appropriate information technology, with clear and accurate communication in Thai and English, in speaking, reading, and writing
5. Create new knowledge or innovations from research to address problems in research and industry
6. Work collaboratively in disciplined, ethical, responsible, and honest manner, having professional ethics and a sense of public service

ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร
ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกับการดำเนินการของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ปร.ด.เทคโนโลยีพอลิเมอร์

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 1 รองศาสตราจารย์ ดร. ปราณี ภิญโญชีพ
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
1. หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศหรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ด้วยปัจจุบันศาสตร์ทางด้านวัสดุที่เกี่ยวข้องกับยางและพอลิเมอร์มีความสำคัญในการดำเนินชีวิตและต้องการการพัฒนาเพื่อให้ได้วัสดุที่มีราคาเหมาะสม คงทน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จึงต้องการบุคลากรที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านพอลิเมอร์ และสามารถเข้าใจถึงสมบัติ การใช้งานและสามารถพัฒนาต่อยอดวัสดุได้ ให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศในด้าน BCG model	รับทราบ
2. หลักสูตรสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่น ภาคใด หรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ โดยเฉพาะยางพาราซึ่งปลูกและผลิตเป็นผลผลิตปริมาณสูงในท้องถิ่นภาคใต้ การมีหลักสูตรเทคโนโลยีพอลิเมอร์ซึ่งมีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับยาง เคมียาง การวิเคราะห์ทดสอบ และเทคโนโลยีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์จากยาง โดยเน้นให้นักศึกษาที่เรียนในหลักสูตรนี้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการเกิดนวัตกรรมใหม่จากงานวิจัย และมีทักษะในการถ่ายทอดงานวิจัยให้กับผู้ฟังเฉพาะกลุ่มได้ ดังนั้นจะสามารถให้ความรู้และช่วยแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรสวนยางพาราได้	รับทราบ
3. หลักสูตรปรับปรุงนี้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด และอย่างไร เมื่อเทียบกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ และท่านมี ข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น	หลักสูตรได้ปรับให้แต่ละชุดวิชาในระดับปริญญาโทให้มีหน่วยกิตลดลงเพื่อให้นักศึกษามีโอกาสลงทะเบียนเรียนวิชาอื่นเพิ่มเติม ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถลงทะเบียนแบบไม่นับหน่วยกิตได้ถ้านักศึกษามีความสนใจ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
หลักสูตรปรับปรุงนี้มีความทันสมัย โดยเฉพาะการจัดให้มีรายวิชาเกี่ยวกับพอลิเมอร์คอมโพสิทนานาและวัสดุพอลิเมอร์ที่ยั่งยืน ซึ่งจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ที่เกี่ยวข้องปัญหาโลกร้อน การใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่น ยางพารา แนวคิด BCG การมีบุคลากรที่ความรู้พื้นฐานของวัสดุในบริบทที่มีความปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จะช่วยสร้างนวัตกรรมวัสดุ ยางและพอลิเมอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื้อหาวิชา มีการจัดเป็นชุดรายวิชาที่มีความทันสมัย เทียบเคียงกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ แต่ด้วยกรอบของหน่วยกิต อาจทำให้ผู้เรียนไม่สามารถได้เรียนรู้ในทุก รายวิชาของหลักสูตรได้ หลักสูตรจำเป็นต้องมีกิจกรรมเสริมทักษะเพิ่มเติมให้กับนักศึกษาด้วย นอกจากนี้หลักสูตรยังมีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศ และการให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา จะทำให้หลักสูตรมีความเข้มแข็งทางด้านวิชาการด้วย	หลักสูตรฯ มีการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ให้นักศึกษา เช่น การดูสถานประกอบการด้านยางพารา โรงงานอุตสาหกรรมยาง วิสาหกิจชุมชนและเป็นผู้ช่วยเมื่อมีการอบรมให้ความรู้กับกลุ่มเกษตรกรในสาขาวิชา โดยได้ระบุในหมวดที่ 8 การประกันหลักสูตร ข้อที่ 3 การบริหารความเสี่ยง
4. หลักสูตรได้รับการออกแบบตามแนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcomes based education, OBE) ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หลักสูตรมีการออกแบบการเรียนรู้ผ่านโจทย์จากปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมและปัญหาที่เป็นประเด็นทางสังคมอยู่แล้ว แต่อาจเพิ่มการเรียนรู้ผ่านวัสดุเหลือใช้ หรือเศษวัสดุเหลือทิ้งจากภาคการเกษตร หรือสวนยางพาราจากผลผลิตท้องถิ่น	นักศึกษาสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้วัสดุเหลือใช้หรือเศษวัสดุเหลือทิ้งจากภาคการเกษตร หรือสวนยางพาราจากผลผลิตท้องถิ่น มาใช้ในการแปรรูปพอลิเมอร์เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจแบบองค์รวม จนเกิดเป็นโจทย์วิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์
5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ กับ โครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษา และรายวิชาในหลักสูตร 5.1 ความเหมาะสมของโครงสร้าง จำนวนหน่วยกิตและแผนการศึกษาของหลักสูตร ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.2 โครงสร้างหลักสูตรและการกำหนดรายวิชาในแต่ละแผนการศึกษา มีความสัมพันธ์สอดคล้อง (alignment) กัน ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.3 ความทันสมัยและเหมาะสมของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.4 การออกแบบโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร/ รายวิชาของหลักสูตร สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้	หลักสูตรได้ปรับให้แต่ละชุดวิชาในระดับปริญญาโทมีหน่วยกิตลดลง เพื่อให้นักศึกษาได้เลือกเรียนชุดวิชาที่หลากหลาย ทั้งนี้หลักสูตร

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หลักสูตรมีการจัดเนื้อหาสาระเป็นชุดรายวิชา ซึ่งมีความทันสมัยและเป็นหมวดหมู่ และครอบคลุมพื้นฐานและนวัตกรรมสมัยใหม่ แต่ด้วยกรอบของหน่วยกิตในแต่ละชุดรายวิชาที่กำหนดไว้สูงเป็น 6 หรือ 8 หน่วยกิต หากคำนึงถึงโครงสร้างหลักสูตร ผู้เรียนอาจเรียนรู้ได้เพียง 2-3 ชุดรายวิชาเท่านั้น ขิ้นกับแผนการศึกษาว่าเป็นแผน ก 2 หรือ แผน ข นอกจากนี้ น่าจะมีรายวิชาที่แตกต่างจากหลักสูตรปริญญาโทเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับยาง เช่น เทคโนโลยียางขั้นสูง (Advanced rubber technology) เพื่อเป็นเอกลักษณ์ของหลักสูตร ซึ่งจะสอดคล้องกับข้อ 8 ความคาดหวังของผลลัพธ์ของหลักสูตร ที่เน้นวัสดุยาง สารเคมีต่าง ๆ ถึงแม้ว่าชื่อหลักสูตรจะเป็น ปร.ด. เทคโนโลยีพอลิเมอร์	ปรับเป็นแผนเน้นการวิจัย นักศึกษาสามารถเลือกลงเรียนชุดวิชาได้แบบไม่นับหน่วยกิต ได้ตามความสนใจ อีกทั้งสาเหตุที่แต่ละชุดวิชามีหน่วยกิตที่มากเนื่องจากเนื้อหาของชุดวิชาที่มีการบูรณาการองค์ความรู้และเนื้อหาที่ครอบคลุมสามารถนำไปต่อยอดได้ในอนาคต
6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้ 6.1 คุณลักษณะเฉพาะของนักศึกษาในหลักสูตร(คุณลักษณะทั่วไปและคุณลักษณะเฉพาะตามวิชาชีพ) มีความเหมาะสมเพียงใด ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้นักศึกษาบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.3 ข้อกำหนดการจัดการเกี่ยวกับวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์มีความเหมาะสมหรือไม่ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
7. ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร ความพร้อมของทรัพยากร งบประมาณและทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ บุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน มีเพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพที่จะผลิตบัณฑิตให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
8. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา ความเหมาะสมของการกำหนดคุณสมบัติแรกเข้าของผู้เข้าศึกษาและวิธีการคัดเลือก ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ แบบ ก 1.1 เพิ่มเติม กรณีที่มีผลงานวิทยานิพนธ์ในระดับดีมาก

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แบบ ก 1.1 <u>เสนอเพิ่มเติม</u> กรณีที่มีผลงานวิทยานิพนธ์ในระดับดีมาก และมีผลงานตีพิมพ์ ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ และเป็น First author แบบ 1.2 <u>เสนอเพิ่มเติม</u> ที่มีผลการเรียนดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า <u>3.50</u> แบบ 2.1 <u>เสนอเพิ่มเติม</u> กรณีที่มีผลงานวิทยานิพนธ์ในระดับดี และมีผลงานตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการระดับนานาชาติและเป็น First author แบบ 2.2 <u>เสนอเพิ่มเติม</u> ที่มีผลการเรียนดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า <u>3.0</u>	หรือมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับ นานาชาติ และเป็น First author แบบ 1.2 <u>เพิ่มเติม</u> ที่มีผลการเรียนดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย สะสมไม่น้อยกว่า 3.50 แบบ 2.1 <u>เพิ่มเติม</u> กรณีที่มีผลงานวิทยานิพนธ์ในระดับดี หรือ หรือมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับ นานาชาติและเป็น First author แบบ 2.2 <u>เพิ่มเติม</u> ที่มีผลการเรียนดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย สะสมไม่น้อยกว่า 3.0
9. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ความเหมาะสมของการประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การ สำเร็จการศึกษา ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวมต่อหลักสูตร 1. ในชุดรายวิชาที่ออกแบบมี ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 มีจำนวน หน่วยกิต แต่ละชุดวิชา 8 หน่วยกิต หากสามารถปรับลด จะทำให้ นักศึกษาสามารถเลือกลงรายวิชาได้มากขึ้น และลดหล่นในชุด รายวิชาอื่น ๆ ลง 2. เสนอให้มีรายวิชาเพิ่มเติมเพื่อเป็นเอกลักษณ์ของหลักสูตร ในระดับปริญญาเอก เช่น เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งอาจมีเนื้อหาที่ เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ขั้นสูง 3. หมวดที่ 7 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ต้องสอบเทียบหรือ สอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ เสนอแนะ น่าจะต้องกำหนดว่าเป็น ภาษาอังกฤษ	1. หลักสูตรได้ปรับให้แต่ละชุดวิชาในหลักสูตร ระดับปริญญาโทมีหน่วยกิต ลดลงเพื่อให้ นักศึกษามีโอกาสลงลงทะเบียนเรียนวิชาอื่น เพิ่มเติม ทั้งนี้ นักศึกษาสามารถลงทะเบียนแบบ ไม่นับหน่วยกิตได้ถ้านักศึกษามีความสนใจ 2. หมวดที่ 7 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา เปลี่ยนจาก ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ ภาษาต่างประเทศ เป็น ต้องสอบเทียบหรือสอบ ผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 2 ดร.จุลเทพ ขจรไชยกุล

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
1. หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศหรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ บุคลากรที่มีความรู้เชิงลึกในสาขาดังกล่าวนี้นี้ มีความสำคัญต่อการร่วมพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในภาคการผลิตและบริการ ทั้งนี้ทางคณะฯ ได้ให้ความสำคัญกับการออกแบบปรับหลักสูตรโดยคำนึงถึงบริบทสำคัญที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้รูปแบบเศรษฐกิจ ฐานชีวภาพ หมุนเวียนและสีเขียว (Bio/Circular/Green Economy-BCG Model) ทางคณะฯ อาจพัฒนาเน้นการสร้างบัณฑิตด้านรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้ความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิต (ในบางกลุ่มที่พอมีความชัดเจน) เพื่อสร้างประสบการณ์ตรงให้กับนักศึกษา ทั้งการมีส่วนร่วมในการสร้างหรือยกระดับความสามารถในการแข่งขันให้กับภาคการผลิตและบริการที่นักศึกษาจะจบไปร่วมงานในอนาคต	หลักสูตรจัดการเรียนรู้ การสอนและการวิจัยตามความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิต โดยในการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ได้ปรับปรุงตามแนวทาง Outcome-Based Education (OBE)
2. หลักสูตรสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่น ภาคใด หรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมจากยางพารา พืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศที่มีการปลูกอย่างกว้างขวางในภาคใต้	รับทราบ
3. หลักสูตรปรับปรุงนี้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด และอย่างไร เมื่อเทียบกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ และท่านมี ข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบันเทียบเคียงได้กับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและต่างประเทศ มีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาในต่างประเทศ ทางคณะฯ อาจพิจารณาหน่วยงานด้านเทคโนโลยีชั้นนำในต่างประเทศ ในสาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างความร่วมมือให้เกิด leveraging ในด้านสำคัญ	หลักสูตรฯ มีความร่วมมือกับหน่วยงานด้านเทคโนโลยีชั้นนำในต่างประเทศ เช่น Malaysian Rubber Board ประเทศมาเลเซีย, Dutch Natural Rubber Foundation (Rubber Stichting) ประเทศเนเธอร์แลนด์, Indonesian Rubber Board ประเทศอินโดนีเซีย และ Agricultural Product Processing Research Institute ประเทศจีน และได้ระบุในเล่มหลักสูตร หมวดที่ 1 หน้า 2

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ต่าง ๆ เช่น advanced facility/infrastructure, technological expertise of faculty of staff เป็นต้น	
4. หลักสูตรได้รับการออกแบบตามแนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcomes based education, OBE) ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม อาจพิจารณาการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์ เพื่อสะท้อนหลักสูตรที่ปรับนี้ ซึ่งต้องวางแผนดำเนินการต่อเนื่อง ในระยะยาว หลังนักศึกษาเรียนจบเป็นบัณฑิตไปทำงานระยะหนึ่งแล้ว	หลักสูตรทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ของบัณฑิตที่ได้ออกมาโดยใช้แบบสอบถามซึ่งมีการรายงานในผลการดำเนินการใน AUN-QA
5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ กับ โครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษา และรายวิชาในหลักสูตร 5.1 ความเหมาะสมของโครงสร้าง จำนวนหน่วยกิตและแผนการศึกษาของหลักสูตร ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.2 โครงสร้างหลักสูตรและการกำหนดรายวิชาในแต่ละแผนการศึกษา มีความสัมพันธ์สอดคล้อง (alignment) กัน ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.3 ความทันสมัยและเหมาะสมของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.4 การออกแบบโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร/ รายวิชาของหลักสูตร สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้ 6.1 คุณลักษณะเฉพาะของนักศึกษาในหลักสูตร(คุณลักษณะทั่วไปและคุณลักษณะเฉพาะตามวิชาชีพ) มีความเหมาะสมเพียงใด ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้นักศึกษาบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.3 ข้อกำหนดการจัดการเกี่ยวกับวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์มีความเหมาะสมหรือไม่ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	อาจารย์ผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้และการวิจัยตามความสนใจและความเชี่ยวชาญของตนเองเพื่อเป็นประโยชน์ต่อประสิทธิภาพการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
อาจต้องพิจารณาความพร้อมของบุคลากรสอนอาจารย์ ในแต่ละช่วงเวลาไปด้วย อาจารย์แต่ละท่านอาจมีความสนใจด้านการสอนนักศึกษา และด้านการทำวิจัยในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลาของอาจารย์แต่ละท่าน	อีกทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มีการเตรียมการเพื่อรับนักศึกษาวิจัย ตามช่วงเวลาที่เหมาะสมของอาจารย์แต่ละท่าน
7. ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร ความพร้อมของทรัพยากร งบประมาณและทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ บุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน มีเพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพที่จะผลิตบัณฑิตให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
8. คุณสมบัตินักศึกษา ความเหมาะสมของการกำหนดคุณสมบัติแรกเข้าของผู้เข้าศึกษาและวิธีการคัดเลือก ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
9. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ความเหมาะสมของการประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวมต่อหลักสูตร โดยรวมมีความเหมาะสม ทางคณะอาจพิจารณาเชิงศิษย์เก่าหรือผู้ที่ทำงานในแวดวงที่น่าจะ inspire นักศึกษา ให้เข้ามาร่วมแบ่งปัน share มุมมองประสบการณ์ผ่านกิจกรรมของหลักสูตร ในแต่ละช่วงปีตามที่เหมาะสมหรืออาจ outreach ไปถึงตั้งแต่การสร้างแรงบันดาลใจให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีศักยภาพเลยก็ยิ่งดี	หลักสูตรจัดกิจกรรมสัมมนาหรือกิจกรรมนอกหลักสูตรร่วมกันระหว่างนักศึกษาและศิษย์เก่า หรือผู้มีประสบการณ์ในแวดวงพอลิเมอร์/ยาง โดยได้ระบุในหมวดที่ 8 การประกันหลักสูตร ข้อที่ 3 การบริหารความเสี่ยง

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 3 รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล แจ้งชัด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
1. หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศหรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของประเทศและพื้นที่ภาคใต้	รับทราบ
2. หลักสูตรสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่น ภาคใต้ หรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของภาคใต้	รับทราบ
3. หลักสูตรปรับปรุงนี้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบันมากน้อย เพียงใด และอย่างไร เมื่อเทียบกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ และท่านมี ข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าในปัจจุบันดี อย่างไรก็ดี ปริญาเอก ควรเห็นความร่วมมือวิจัยกับต่างประเทศ งานวิจัยเฉพาะทางขั้นสูง โดยเฉพาะยางธรรมชาติ, Biobased polymers และพอลิเมอร์กึ่งตอโจทย์ Sustainability	หลักสูตรมีความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัยกับหน่วยงานในต่างประเทศ ในงานวิจัยเฉพาะทางขั้นสูง เช่น ยางธรรมชาติ bio-based polymer การรีไซเคิลยาง ดังรายชื่อหน่วยงานที่ได้ระบุในเล่มหลักสูตร หมวดที่ 1 หน้า 2
4. หลักสูตรได้รับการออกแบบตามแนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcomes based education, OBE) ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ กับ โครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษา และรายวิชาในหลักสูตร 5.1 ความเหมาะสมของโครงสร้าง จำนวนหน่วยกิตและแผนการศึกษาของหลักสูตร ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.2 โครงสร้างหลักสูตรและการกำหนดรายวิชาในแต่ละแผนการศึกษามีความสัมพันธ์สอดคล้อง (alignment) กัน ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.3 ความทันสมัยและเหมาะสมของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	
5.4 การออกแบบโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร/ รายวิชาของหลักสูตร สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สอดคล้องดี อาจเพิ่มวิชาเลือกที่น่าสนใจและทันสมัยเพิ่มขึ้น	รับทราบ
6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้ 6.1 คุณลักษณะเฉพาะของนักศึกษาในหลักสูตร(คุณลักษณะทั่วไป และคุณลักษณะเฉพาะตามวิชาชีพ) มีความเหมาะสมเพียงใด ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้นักศึกษابรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.3 ข้อกำหนดการจัดการเกี่ยวกับวิจัยเพื่อวิธานนิพนธ์มีความเหมาะสมหรือไม่ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม	รับทราบ
7. ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร ความพร้อมของทรัพยากร งบประมาณและทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ บุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน) มีเพียงพอทั้ง ปริมาณและคุณภาพที่จะผลิตบัณฑิตให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ หลักสูตรกำหนดไว้ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีความพร้อมมาก	รับทราบ
8. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา ความเหมาะสมของการกำหนดคุณสมบัติแรกเข้าของผู้เข้า ศึกษาและวิธีการคัดเลือก ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เหมาะสมดี	รับทราบ
9. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ความเหมาะสมของการประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การ สำเร็จการศึกษา	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	
10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวมต่อหลักสูตร 1. อาจเพิ่มชุดวิชาที่น่าจะจำเป็นสำหรับการทำวิจัยขั้นสูง เช่น เคมีพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Chemistry), Polymer Thermodynamics Polymer Blends & Composites เป็นต้น 2. ชูจุดขาย ทั้งทางธรรมชาติ และความร่วมมือวิจัยกับต่างประเทศ	หลักสูตรเน้นการวิจัยเฉพาะทางขั้นสูง โดยใช้ มาตรฐานความเป็นเลิศเป็นหลัก และมีความ ร่วมมือทางวิชาการและการวิจัยกับหน่วยงาน ในต่างประเทศ ดังรายชื่อหน่วยงานที่ได้ระบุใน เล่มหลักสูตร หมวดที่ 1 หน้า 2

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 4 คุณชัยสิทธิ์ สัมฤทธิ์วิชชา
บริษัทเอ็น ดี รีบเบอร์ จำกัด (มหาชน)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
1. หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศหรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น คิดเห็นว่า หลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเรื่อง ความรู้ด้านเทคโนโลยีในการผลิต ภาคส่วนอุตสาหกรรมยางเพิ่มเติมนอกเหนือหลักสูตรปกติ เพื่อให้นักศึกษาได้มีความรู้ต่อยอดพร้อมสำหรับการทำงานได้ทันที หลังเรียนจบ	ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตในภาคส่วน อุตสาหกรรมยาง มีเนื้อหาอยู่ในชุดวิชาที่เปิดสอนระดับปริญญาโท ชุดวิชาที่ 2 วัสดุพอลิเมอร์: การออกแบบ โครงสร้างและการแปรรูป
2. หลักสูตรสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่น ภาคใต้ หรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น มีความสอดคล้องกันกับความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ จากหลักสูตรที่กำหนดไว้ในชุดวิชา 8 เทคโนโลยีนี้เข้าขั้นสูง	รับทราบ
3. หลักสูตรปรับปรุงนี้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด และอย่างไร เมื่อเทียบกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ และท่านมี ข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น จากรายละเอียดหลักสูตรนี้ถือว่าเป็นหลักสูตรที่มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบัน ยกตัวอย่างเช่น หลักสูตรชุดวิชา 6 : วัสดุพอลิเมอร์ยั่งยืน	รับทราบ
4. หลักสูตรได้รับการออกแบบตามแนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcomes based education, OBE) ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	รับทราบ
5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ กับ โครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษา และรายวิชาในหลักสูตร 5.1 ความเหมาะสมของโครงสร้าง จำนวนหน่วยกิตและแผนการศึกษาของหลักสูตร ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
5.2 โครงสร้างหลักสูตรและการกำหนดรายวิชาในแต่ละแผนการศึกษา มีความสัมพันธ์สอดคล้อง (alignment) กัน ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.3 ความทันสมัยและเหมาะสมของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.4 การออกแบบโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร/รายวิชาของหลักสูตร สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	รับทราบ
6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้ 6.1 คุณลักษณะเฉพาะของนักศึกษาในหลักสูตร(คุณลักษณะทั่วไปและคุณลักษณะเฉพาะตามวิชาชีพ) มีความเหมาะสมเพียงใด ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้นักศึกษابรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.3 ข้อกำหนดการจัดการเกี่ยวกับวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์มีความเหมาะสมหรือไม่ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	รับทราบ
7. ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร ความพร้อมของทรัพยากร งบประมาณและทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ บุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน มีเพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพที่จะผลิตบัณฑิตให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	รับทราบ
8. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา ความเหมาะสมของการกำหนดคุณสมบัติแรกเข้าของผู้เข้าศึกษาและวิธีการคัดเลือก ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	
9. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ความเหมาะสมของการประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	รับทราบ
10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวมต่อหลักสูตร ภาพรวมของหลักสูตรดีมาก ส่วนตัวคิดว่าเป็นหลักสูตรที่มีความทันสมัยและสอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบัน และยังให้ความสำคัญในเรื่องของความยั่งยืนด้วย	รับทราบ

ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 5 ดร.นภาพรณ เลชะวิพัฒน์
การยางแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
1. หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศหรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของประเทศตามนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ นโยบายการพัฒนากำลังคนของประเทศ การพัฒนาความยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติและมีความตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	รับทราบ
2. หลักสูตรสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ หรือไม่ เพียงใด และอย่างไร ท่านมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ แต่ในภาพรวมยังไม่พบความสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ ควรเพิ่มเติมในยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่นภาคใต้ และความเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านอุตสาหกรรมทางภาคใต้	หลักสูตรจัดการเรียนการสอนและการวิจัยให้มีความสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของท้องถิ่นภาคใต้ ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่นภาคใต้ ในภาคอุตสาหกรรมด้านอุตสาหกรรมการผลิตยาง พลาสติกและหนังเทียม
3. หลักสูตรปรับปรุงนี้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของวิทยาการในปัจจุบันมากน้อยเพียงใด และอย่างไร เมื่อเทียบกับหลักสูตรชั้นนำทั้งในและนอกประเทศ และท่านมี ข้อเสนอแนะอย่างไรบ้าง ความเห็น หลักสูตรมีความทันสมัย โดยมีการเพิ่มผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนในหลักสูตร ในหลักสูตรอาจมีการสอดแทรกเนื้อหา การนำเสนอ หรือสัมมนาที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนด้วย และมีความร่วมมือกับหน่วยงานระหว่างประเทศด้วย	หลักสูตรมีชุดวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนามีการนำเสนอและสัมมนาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยต่างๆ ทางพอลิเมอร์ โดยเน้นวัสดุพอลิเมอร์ และแนวทางการพัฒนาวัสดุที่มีความยั่งยืน และในงานวิจัยมีความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัยกับหน่วยงานในต่างประเทศ ดังรายชื่อหน่วยงานที่ได้ระบุในเล่มหลักสูตร หมวดที่ 1 หน้า 2
4. หลักสูตรได้รับการออกแบบตามแนวทางการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcomes based education, OBE) ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ กับ โครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษา และรายวิชาในหลักสูตร 5.1 ความเหมาะสมของโครงสร้าง จำนวนหน่วยกิตและแผนการศึกษาของหลักสูตร ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	
5.2 โครงสร้างหลักสูตรและการกำหนดรายวิชาในแต่ละแผนการศึกษา มีความสัมพันธ์สอดคล้อง (alignment) กัน ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.3 ความทันสมัยและเหมาะสมของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
5.4 การออกแบบโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร/รายวิชาของหลักสูตร สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
6. การจัดการกระบวนการเรียนรู้ 6.1 คุณลักษณะเฉพาะของนักศึกษาในหลักสูตร(คุณลักษณะทั่วไปและคุณลักษณะเฉพาะตามวิชาชีพ) มีความเหมาะสมเพียงใด ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้นักศึกษาบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด	รับทราบ
6.3 ข้อกำหนดการจัดการเกี่ยวกับวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์มีความเหมาะสมหรือไม่ ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แบบ 1.1 และ 2.1 อาจเพิ่มเติม “หรือผู้ที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีหนังสือแนะนำจากอาจารย์ที่เคยสอนหรือที่ทำงาน”	ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยเพิ่มเติม คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แบบ 1.1 อาจเพิ่มเติม “หรือผู้ที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีหนังสือแนะนำจากอาจารย์ที่เคยสอนหรือที่ทำงาน” หมวดที่ 6
7. ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารหลักสูตร ความพร้อมของทรัพยากร งบประมาณและทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ บุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน มีเพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพที่จะผลิตบัณฑิตให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีความพร้อมและเพียงพอของทรัพยากรที่มีอยู่เดิม	รับทราบ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	คำชี้แจงของผู้รับผิดชอบหลักสูตร
8. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา ความเหมาะสมของการกำหนดคุณสมบัติแรกเข้าของผู้เข้าศึกษาและวิธีการคัดเลือก ☐ มากที่สุด ☒ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม -การกำหนดคุณสมบัติแรกเข้าของผู้เข้าศึกษา ควรเพิ่มเติมให้ผู้ที่ปฏิบัติงานในหน่วยงาน หรือสถานประกอบการที่มีประสบการณ์สามารถ/มีสิทธิรับการรับการศึกษาด้วย -การคัดเลือก อาจเพิ่มเติมให้มีการคัดเลือกจากการสัมภาษณ์หรือตามความเห็นชอบคณะกรรมการหลักสูตรด้วย -มีหนังสือแนะนำจากผู้เคยสอนหรือที่ทำงาน	ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยเพิ่มเติมคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แบบ 1.1 อาจเพิ่มเติม “หรือผู้ที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีหนังสือแนะนำจากอาจารย์ที่เคยสอนหรือที่ทำงาน” หมวดที่ 6
9. การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ความเหมาะสมของการประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ☒ มากที่สุด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ น้อยที่สุด ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ไม่มี	รับทราบ
10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวมต่อหลักสูตร -ภาพรวมของหลักสูตรปรับปรุง มีความเหมาะสม สอดคล้องกับปัจจุบัน และมีการเน้นเรื่องการค้าจนถึงการคิดวิเคราะห์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการกำหนดหลักสูตรหรือกระบวนการเรียน อาจสอดคล้องเนื้อหาของความยั่งยืนเข้าไปด้วย -ความพร้อมของทรัพยากรและผู้สอนมีความเหมาะสมและเพียงพอ -คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา มีการกำหนดระดับคะแนนในระดับที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามควรเปิดช่องทางให้ผู้ประสงค์เรียนต่อ แต่เกรดไม่ถึง 3.50 หรือผู้ที่ปฏิบัติงานสามารถเข้ารับการคัดเลือกได้โดยเพิ่มเติมประสบการณ์ในการทำงานสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือการมีหนังสือรับรองจากอาจารย์ที่เคยสอนหรือจากที่ทำงาน -การประเมินผลการเรียน และเกณฑ์การสำเร็จการศึกษามีความเหมาะสม -การจัดการคุณภาพหลักสูตร และกลไกการพัฒนาหลักสูตรมีความเหมาะสม	รับทราบและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ โดยเพิ่มเติมคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา แบบ 1.1 อาจเพิ่มเติม “หรือผู้ที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานในสาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีหนังสือแนะนำจากอาจารย์ที่เคยสอนหรือที่ทำงาน” หมวดที่ 6

**ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของหลักสูตร และ
การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง**

ตารางผลการวิเคราะห์การดำเนินงานของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม (พ.ศ.2563)	หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ.2568)
หลักสูตร ปร.ด. เทคโนโลยีพอลิเมอร์ พ.ศ. 2563 มีการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานของหลักสูตรฯ มีการประเมินคุณภาพภายในตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาและตามเกณฑ์มาตรฐาน AUN-QA อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การดำเนินการหลักสูตรฯ เป็นไปตามกรอบมาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และให้นักศึกษามีคุณภาพ เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพภายในตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พบว่าผลการดำเนินงานเป็นไปตามเกณฑ์ทั้งหมด จำนวน 12 ข้อ เมื่อพิจารณาจากข้อมูลผลการดำเนินงานระดับหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐาน AUN-QA พบว่าอยู่ในระดับที่มีคุณภาพของการดำเนินการของหลักสูตรตามเกณฑ์ โดยมีทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนที่ต้องพัฒนาดังนี้ จุดแข็ง 1. อาจารย์ประจำหลักสูตรสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก 100% และมีคุณวุฒิและมีความเชี่ยวชาญในสาขาทั้งในและต่างประเทศที่ทำให้ผู้สนใจตัดสินใจในการเลือกเข้ามามีเรียน 2. ห้องปฏิบัติการมีเครื่องมือที่พร้อมสำหรับการเรียนและทำวิทยานิพนธ์ 3. สาขาวิชาได้รับการยอมรับในระดับชาติและนานาชาติ หลักสูตรสามารถจัดการเรียนการสอนให้ เป็นภาษาอังกฤษซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของ ผู้เรียนทั้งในและต่างประเทศ พร้อมทั้งมีเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ 4. เป็นหลักสูตรที่ยังคงเป็นที่ต้องการของประเทศและตอบ ใจหทัยแผนพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ 5. มีผลงานการวิจัยที่บูรณาการกับการเรียนการสอนที่มี คุณภาพสูง จุดอ่อน 1. PLO และ GA ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันที่มี การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว 2. จำนวนรายวิชามากเกินไปทำให้นักศึกษาสำเร็จการศึกษา ล่าช้า 3. รายวิชาไม่ทันสมัยและไม่บูรณาการข้ามศาสตร์	คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ปร.ด. เทคโนโลยีพอลิเมอร์ ได้มีการประชุมเพื่อจัดทำหลักสูตรปรับปรุงฯ ตามแนวทาง OBE โดยมุ่งเน้นเป้าหมายหรือผลลัพธ์โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การออกแบบหลักสูตรที่คำนึงถึงประสิทธิผล สมรรถนะของ บัณฑิตและความพอใจของ stakeholder โดยมีความ สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและการแข่งขันในปัจจุบัน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และตอบใจหทัยโมเดล เศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (BCG economy) เริ่มจากการ รวบรวมความคิดเห็นจาก stakeholder กลุ่มต่างๆ ได้แก่ นักวิชาการในหน่วยงานของรัฐทั้งในและต่างประเทศ ศิษย์เก่า ที่ทำงานในอุตสาหกรรมในประเทศและต่างประเทศ ศิษย์เก่า ที่ทำงานในมหาวิทยาลัยในประเทศและต่างประเทศ กลุ่ม ผู้เรียนในปัจจุบัน ผู้ใช้บัณฑิตทั้งในและต่างประเทศ อุตสาหกรรมหรือสถาบันที่คาดว่าจะเป็นผู้ใช้บัณฑิตในอนาคต อาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน และกลุ่มผู้เรียนในปัจจุบัน จากนั้นทำการวิเคราะห์ stakeholder's need เพื่อกำหนด ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรปรับปรุง 2568 ในหลักสูตรปรับปรุงฯ ได้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้ สอดคล้องกับ PLO ปรับแผนการศึกษาเป็นแผน 1 เท่านั้น คือ การทำวิจัยเพียงอย่างเดียว งานวิจัยที่เน้นด้านยางและพอลิ เมอร์ โดยเฉพาะยางธรรมชาติและสามารถบูรณาการข้าม ศาสตร์ได้ กิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลมีการ เชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตรที่ชัดเจนมากขึ้น โดย บูรณาการหลักสูตรให้สอดคล้องกับภูมิศาสตร์พื้นที่ภาคใต้ที่มี ผลผลิตยางพาราเป็นจำนวนมาก โดยใช้การวิจัยและ สร้างสรรค์นวัตกรรมในการเพิ่มมูลค่ายางพาราซึ่งเป็น First S-curve ในกลุ่มการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อให้เกิด ความยั่งยืน และเป็นพืชที่รัฐบาลพร้อมส่งเสริมใน BCG Model สามารถตอบใจหทัยเศรษฐกิจฐานชีวภาพได้ วัสดุยาง และพอลิเมอร์ถูกนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ตั้งแต่ ผลิตภัณฑ์อย่างง่ายที่ใช้งานทั่วไปจนถึงงานทางวิศวกรรม ขั้นสูงที่มีมูลค่าและผลกระทบเชิงบวกต่อภาคเศรษฐกิจและ สังคม หลักสูตรปรับปรุงเน้นการพัฒนาทางด้านสมรรถนะ สำคัญของผู้เรียนที่สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะการวิจัย ทางด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ไปใช้ในการทำงานได้ รวมทั้งมี ความสามารถในการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ทำ

4. ให้ความสำคัญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศค่อนข้างน้อย	ทันต่อสถานการณ์โลก นอกจากนี้ปรัชญาของหลักสูตรปรับปรุงฯ 2568 มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาชาติและปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ
---	---

เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568
ชื่อหลักสูตร	
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์	คงเดิม
ชื่อปริญญา	
ชื่อเต็ม (ไทย): ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีพอลิเมอร์) ชื่อย่อ (ไทย): ปร.ด. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์) ชื่อเต็ม (อังกฤษ): Doctor of Philosophy (Polymer Technology) ชื่อย่อ (อังกฤษ): Ph.D. (Polymer Technology)	คงเดิม
ปรัชญาของหลักสูตร	
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่เป็นผู้นำและที่พึ่งทางวิชาการ สามารถนำความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ไปบูรณาการเข้ากับศาสตร์อื่นในการต่อยอดองค์ความรู้ที่มี สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือสรรค์สร้างนวัตกรรม ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาในศาสตร์ของสาขาวิชาชีพเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้	หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ จัดการเรียนการสอนโดยใช้ปรัชญาของมหาวิทยาลัย ผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่เป็นผู้นำและที่พึ่งทางวิชาการด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ มีองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ มีทักษะการวิจัยอย่างเชี่ยวชาญตามมาตรฐานจริยธรรมสากล สามารถนำความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ไปบูรณาการเข้ากับศาสตร์อื่นในการต่อยอดองค์ความรู้ที่มี สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือสรรค์สร้างนวัตกรรมทางด้านยางและพอลิเมอร์ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ เผยแพร่งานวิจัยอย่างมีอาชีพ ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาในศาสตร์ของสาขาวิชาชีพ เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ
วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังนี้ 1. มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถวินิจฉัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรม ชัดเจน มีหลักฐานและตอบสนองต่อปัญหาต่างๆ ตามหลักการเหตุผลและค่านิยมที่ดี ตลอดจนเป็นแบบอย่างของผู้ครองตนอยู่ในศีลธรรมอันดีงาม 2. มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการสร้างองค์ความรู้เชิงบูรณาการตลอดจนนวัตกรรมที่มีคุณค่า	1. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่เป็นนักวิจัยมืออาชีพทางด้านเทคโนโลยียางหรือพอลิเมอร์ 2. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ ในการพัฒนาวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่ตระหนักถึงจรรยาบรรณทางวิชาการ รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ทางด้านเทคโนโลยีและพอลิเมอร์ เพื่อพัฒนาด้านวิชาการและอุตสาหกรรมของชุมชน สังคม และประเทศชาติ 3. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนางานและแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานได้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนรู้ศาสตร์ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง 4. มีความเป็นผู้นำ สามารถเสนอแนวคิดและกำหนดแนวปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาได้ มีความรับผิดชอบสูงในหน้าที่ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี 5. มีความสามารถในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมในการค้นคว้า วางแผน ดำเนินการวิจัย นำเสนอผลงาน และการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม	4. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่สื่อสารทางวิชาการเชิงวิพากษ์โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น																																																	
โครงสร้างหลักสูตร																																																		
<table><tr><th rowspan="3">หมวดวิชา</th><th colspan="2">แบบ 1</th><th colspan="2">แบบ 2</th></tr><tr><th>แบบ</th><th>แบบ</th><th>แบบ</th><th>แบบ</th></tr><tr><th>1.1</th><th>1.2</th><th>2.1</th><th>2.2</th></tr><tr><td>หมวดวิชาบังคับ</td><td>-</td><td>-</td><td>6</td><td>1</td></tr><tr><td>หมวดวิชาเลือก</td><td>-</td><td>-</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>วิทยานิพนธ์</td><td>48</td><td>72</td><td>36</td><td>48</td></tr><tr><td>หน่วยกิตรวม ไม่ต่ำกว่า</td><td>48</td><td>72</td><td>48</td><td>72</td></tr></table>	หมวดวิชา	แบบ 1		แบบ 2		แบบ	แบบ	แบบ	แบบ	1.1	1.2	2.1	2.2	หมวดวิชาบังคับ	-	-	6	1	หมวดวิชาเลือก	-	-	6	8	วิทยานิพนธ์	48	72	36	48	หน่วยกิตรวม ไม่ต่ำกว่า	48	72	48	72	<table><tr><td>☒</td><td>แผน 1.1</td><td>48</td><td>หน่วยกิต</td></tr><tr><td></td><td>- วิทยานิพนธ์</td><td>48</td><td>หน่วยกิต</td></tr><tr><td>☒</td><td>แผน 1.2</td><td>72</td><td>หน่วยกิต</td></tr><tr><td></td><td>- วิทยานิพนธ์</td><td>72</td><td>หน่วยกิต</td></tr></table>	☒	แผน 1.1	48	หน่วยกิต		- วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต	☒	แผน 1.2	72	หน่วยกิต		- วิทยานิพนธ์	72	หน่วยกิต
หมวดวิชา		แบบ 1		แบบ 2																																														
		แบบ	แบบ	แบบ	แบบ																																													
	1.1	1.2	2.1	2.2																																														
หมวดวิชาบังคับ	-	-	6	1																																														
หมวดวิชาเลือก	-	-	6	8																																														
วิทยานิพนธ์	48	72	36	48																																														
หน่วยกิตรวม ไม่ต่ำกว่า	48	72	48	72																																														
☒	แผน 1.1	48	หน่วยกิต																																															
	- วิทยานิพนธ์	48	หน่วยกิต																																															
☒	แผน 1.2	72	หน่วยกิต																																															
	- วิทยานิพนธ์	72	หน่วยกิต																																															
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร																																																		
PLO1 แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับวัสดุและพลาสติก สารเคมีสำหรับยางและพลาสติก โดยเฉพาะวัสดุและพลาสติกชนิดพิเศษ และสารเคมีชนิดใหม่ให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มผู้ฟัง PLO2 พัฒนาสูตรคอมพาวนด์ที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต มีต้นทุนต่ำ สามารถใช้ผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติกสำหรับอุตสาหกรรมยางล้อและชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมถุงมือยางและถุงยางอนามัย PLO3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือแปรรูปในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก รวมถึงใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อทราบค่าสมบัติและแปลผลวิเคราะห์ของวัสดุ พลาสติก ผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติกได้ถูกต้องตามมาตรฐานที่อุตสาหกรรมยางและพลาสติกกำหนด	PLO1 สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมด้านพอลิเมอร์ เพื่อพัฒนาวัตถุดิบหรือกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ยางหรือพอลิเมอร์โดยคำนึงถึงความยั่งยืนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม PLO2 ริเริ่ม ออกแบบและดำเนินงานวิจัยได้ตามมาตรฐานวิจัย และอยู่บนพื้นฐานจรรยาบรรณทางวิชาการ PLO 3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง PLO4 วิพากษ์เชิงวิชาการภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น PLO5 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์สุจริต และจิตสาธารณะ PLO6 ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและผู้ตาม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในองค์กร																																																	

PLO4 เสนอแนวคิดและกำหนดแนวปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานในอุตสาหกรรมยางและพลาสติก ที่ผ่านกระบวนการวางแผน คำนวณ รวบรวมข้อมูล คติวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล PLO5 ประยุกต์ความรู้และทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์มาเชื่อมโยงกับศาสตร์ด้านอื่นๆ จนเกิดการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการและอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ PLO6 ศึกษาวิจัย ทบทวนวรรณกรรม การออกแบบงานวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การขอทุนวิจัย การดำเนินการวิจัย วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย รวมถึงรายงานผลงานวิจัยได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีการวิจัย และมาตรฐานทางด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ PLO7 เลือกใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ให้เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนา และการผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก PLO8 แสดงออกถึงทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ประมวลผล และการนำเสนอข้อมูลให้ตรงกับความต้องการ PLO9 สื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้กระชับและเหมาะสมกับแต่ละกลุ่มคน ทั้งฟัง พูด อ่านและเขียน PLO10 แสดงออกถึงทักษะการเป็นผู้นำ ปรับตัวตามโอกาส ทำงานเป็นทีม และปฏิบัติงานตามขั้นตอนและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้เหมาะสมกับโอกาสและสถานการณ์ ตลอดจนมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ PLO11 แสดงออกถึงทักษะในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การก้าวทันเทคโนโลยี และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง PLO12 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย ยึดมั่นและสนับสนุนหลักคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ และมีจิตสาธารณะ	
รายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลงในหลักสูตรปรับปรุง	
หลักสูตรแบบ 1.1 นับหน่วยกิตเฉพาะรายวิชาวิทยานิพนธ์ หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต 741-790 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0) ลงทะเบียนไม่นับหน่วยกิต 741-781 หัวข้อพิเศษ 1 2((2)-0-4) 741-782 หัวข้อพิเศษ 2 2((2)-0-4) 741-783 สัมมนา 1 1(0-2-1) 741-784 สัมมนา 2 1(0-2-1) 950-500 ระเบียบวิธีวิจัย 2(1-2-3)	หลักสูตรแผน 1.1 นับหน่วยกิตเฉพาะรายวิชาวิทยานิพนธ์ หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต 741-530 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0) นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้โดยไม่นับหน่วยกิต และมีการประเมินผลการเรียน 741-501 ชูติวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6)

หลักสูตรแบบ 1.2 นับหน่วยกิตเฉพาะรายวิชาวิทยาลัย หมวดวิชาวิทยาลัย 72 หน่วยกิต 741-791 วิทยาลัย 72(0-216-0) ลงทะเบียนไม่นับหน่วยกิต 741-781 หัวข้อพิเศษ 1 2((2)-0-4) 741-782 หัวข้อพิเศษ 2 2((2)-0-4) 741-783 สัมมนา 1 1(0-2-1) 741-784 สัมมนา 2 1(0-2-1) 950-500 ระเบียบวิธีวิจัย 2(1-2-3)	หลักสูตรแผน 1.2 นับหน่วยกิตเฉพาะรายวิชาวิทยาลัย หมวดวิชาวิทยาลัย 72 หน่วยกิต 741-531 วิทยาลัย 72(0-216-0) นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาต่อไปโดยไม่นับหน่วยกิต และมีการประเมินผลการเรียน 741-501 ชุติวิชา 1: ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6)
หลักสูตรแบบ 2.1 หมวดวิชาวิทยาลัย 36 หน่วยกิต 741-791 วิทยาลัย 36(0-108-0) หมวดวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต 741-781 หัวข้อพิเศษ 1 2((2)-0-4) 741-782 หัวข้อพิเศษ 2 2((2)-0-4) 741-783 สัมมนา 1 1(0-2-1) 741-784 สัมมนา 2 1(0-2-1) 950-500 ระเบียบวิธีวิจัย* 2(1-2-3) หมายเหตุ * ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต หมวดวิชาเลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ 741-510 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ 2(1-3-4) 741-511 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือ 2((2)-0-4) 741-512 การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์ 2((2)-0-4) 741-513 การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ 2((2)-0-4) 741-520 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ 2((2)-0-4) 741-522 รีโอโลยีของพอลิเมอร์ 2((2)-0-4) 741-530 วัสดุยางและพลาสติก 2((2)-0-4) 741-531 สารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก 2((2)-0-4) 741-532 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง 2((2)-0-4) 741-533 พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน 2((2)-0-4) 741-534 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ 2((2)-0-4) 741-535 พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ 2((2)-0-4) 741-536 พอลิเมอร์อัจฉริยะ 2((2)-0-4)	ไม่มี

741-537 พอลิเมอร์ทนไฟ	2((2)-0-4)	
741-538 เทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ทาง การแพทย์	2((2)-0-4)	
741-540 กระบวนการแปรรูปยางและ พลาสติก	3(2-3-4)	
741-541 การทดสอบยางและพลาสติก	3(2-3-4)	
741-543 เทคโนโลยีน้ำยางและอิมัลชัน	2((2)-0-4)	
741-544 เทคโนโลยีการรีไซเคิลยาง	2((2)-0-4)	
741-552 ภาวะผู้ประกอบการและ นวัตกรรม	2((2)-0-4)	
741-560 วิศวกรรมพอลิเมอร์	2((2)-0-4)	
741-561 การคำนวณและการควบคุม กระบวนการ	2(1-3-2)	
741-562 วิศวกรรมยาง	2((2)-0-4)	
741-535 พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทาง ชีวภาพ	2((2)-0-4)	
741-536 พอลิเมอร์อัจฉริยะ	2((2)-0-4)	
741-563 การออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง และแม่พิมพ์	2(1-3-2)	
741-564 วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ ประยุกต์สำหรับเทคโนโลยี พอลิเมอร์	2((2)-0-4)	
สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทจาก หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จะต้องไม่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำในรายวิชาที่เคย เรียนมาแล้ว นอกจากนี้ยังสามารถเลือกเรียน รายวิชาอื่นๆที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ได้โดยผ่านความเห็นชอบจาก คณะกรรมการบริหารหลักสูตร		
หลักสูตรแบบ 2.2 หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต 741-793 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0) หมวดวิชาบังคับ จำนวน 16 หน่วยกิต 741-530 วัสดุยางและพลาสติก 2((2)-0-4) 741-531 สารเติมแต่งสำหรับยาง 2(2)-0-4 และพลาสติก 741-540 กระบวนการแปรรูปยาง 3(2-3-4) และพลาสติก 741-541 การทดสอบยางและ 3(2-3-4) พลาสติก 741-781 หัวข้อพิเศษ 1 2((2)-0-4)		<u>ไม่มี</u>

741-782 หัวข้อพิเศษ 2	2((2)-0-4)	
741-783 สัมมนา 1	1(0-2-1)	
741-784 สัมมนา 2	1(0-2-1)	
950-500 ระเบียบวิธีวิจัย*	2(1-2-3)	
หมายเหตุ * ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต		
หมวดวิชาเลือกไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
741-510 การสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(1-3-4)	
741-511 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือ	2((2)-0-4)	
741-512 การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์	2((2)-0-4)	
741-513 การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ	2((2)-0-4)	
741-520 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์	2((2)-0-4)	
741-522 รีโอโลยีของพอลิเมอร์	2((2)-0-4)	
741-530 วัสดุยางและพลาสติก	2((2)-0-4)	
741-531 สารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก	2((2)-0-4)	
741-532 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง	2((2)-0-4)	
741-533 พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน	2((2)-0-4)	
741-534 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์	2((2)-0-4)	
741-535 พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ	2((2)-0-4)	
741-536 พอลิเมอร์อัจฉริยะ	2((2)-0-4)	
741-537 พอลิเมอร์ทนไฟ	2((2)-0-4)	
741-538 เทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ทางการแพทย์	2((2)-0-4)	
741-540 กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก	3(2-3-4)	
741-541 การทดสอบยางและพลาสติก	3(2-3-4)	
741-543 เทคโนโลยีน้ำยางและอิมัลชัน	2((2)-0-4)	
741-544 เทคโนโลยีการรีไซเคิลยาง	2((2)-0-4)	
741-552 ภาวะผู้ประกอบการและนวัตกรรม	2((2)-0-4)	
741-560 วิศวกรรมพอลิเมอร์	2((2)-0-4)	
741-561 การคำนวณและการควบคุมกระบวนการ	2(1-3-2)	
741-562 วิศวกรรมยาง	2((2)-0-4)	
741-535 พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ	2((2)-0-4)	
741-536 พอลิเมอร์อัจฉริยะ	2((2)-0-4)	

741-563 การออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง และแม่พิมพ์ 2(1-3-2) 741-564 วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2((2)-0-4) นอกจากนี้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์หรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ได้โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร	
ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต คำอธิบายรายวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรแบบ 1.1 741-790 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0) หลักสูตรแบบ 1.2 741-792 วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0) หลักสูตรแบบ 2.1 741-791 วิทยานิพนธ์ 36(0-108-0) หลักสูตรแบบ 2.2 741-793 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0)	หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรแผน 1.1 741-530 วิทยานิพนธ์ 48(0-144-0) หลักสูตรแผน 1.2 741-531 วิทยานิพนธ์ 72(0-216-0)
หมวดวิชาบังคับและหมวดวิชาเลือก 741-510 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Polymer Synthesis) 2(1-3-4) 741-511 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือ (Instrumental Analysis of Polymers) 2((2)-0-4) 741-512 การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์ (Degradation and Stabilization of Polymers) 2((2)-0-4) 741-513 การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ (Chemical Modifications of Natural Rubber) 2((2)-0-4) 741-520 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ (Physical Properties of Polymers) 2((2)-0-4) 741-522 รีโวลยีของพอลิเมอร์ (Rheology of Polymers) 2((2)-0-4) 741-530 วัสดุยางและพลาสติก (Rubber and Plastic Materials) 2((2)-0-4) 741-531 สารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก (Additives for Rubbers and Plastics) 2((2)-0-4) 741-532 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง (High Performance Polymers) 2((2)-0-4) 741-533 พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน (Polymer Nanocomposites) 2((2)-0-4) 741-534 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์	ปรับปรุงแผนการศึกษาเป็นแบบ แผน 1 คือทำวิจัยอย่างเดียว จึงไม่มีรายวิชา โดยมีเพียง 1 ชุดวิชา ที่ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต คือ 741-501 ชุดวิชา 1 ทักษะวิจัยและสัมมนา 4((3)-3-6) (Module 1: Research Skills and Seminar) การสืบค้นข้อมูลการวิจัย การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการใช้โปรแกรมวิเคราะห์เชิงสถิติ การสื่อสารอย่างฉลาด การอภิปรายเชิงวิพากษ์ การสัมมนาและนำเสนอผลงาน Literature survey; experimental design; data analysis and the use of statistical analysis software; smart communication; critical discussion; seminar and presentation

(Thermoplastic Elastomers) 2((2)-0-4) 741-535 พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ (Biodegradable Polymers) 2((2)-0-4) 741-536 พอลิเมอร์อัจฉริยะ (Smart polymers) 2((2)-0-4) 741-537 พอลิเมอร์ทนไฟ (Flame retardant polymers) 2((2)-0-4) 741-538 เทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ทางการแพทย์ (Polymer Material Technology for Medical) 2((2)-0-4) 741-540 กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก (Processing of Rubbers and Plastics) 3(2-3-4) 741-541 การทดสอบยางและพลาสติก (Testing of Rubbers and Plastics) 3(2-3-4) 741-543 เทคโนโลยีน้ำยางและอิมัลชัน (Latex and Emulsion Technology) 2((2)-0-4) 741-544 เทคโนโลยีการรีไซเคิลยาง (Rubber Recycling Technology) 2((2)-0-4) 741-552 ภาวะผู้ประกอบการและนวัตกรรม (Entrepreneurship and Innovation) 2((2)-0-4) 741-560 วิศวกรรมพอลิเมอร์ (Polymer Engineering) 2((2)-0-4) 741-561 การคำนวณและการควบคุมกระบวนการ (Computing and Process Control) 2(1-3-2) 741-562 วิศวกรรมยาง (Rubber Engineering) 2((2)-0-4) 741-563 การออกแบบผลิตภัณฑ์ยางและแม่พิมพ์ (Rubber Products and Mold Design) 2(1-3-2) 741-564 วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ เทคโนโลยีพอลิเมอร์ (Applied Mathematical Methods for Polymer Technology) 2((2)-0-4) 741-781 หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I) 2((2)-0-4) 741-782 หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II) 2((2)-0-4) 741-783 สัมมนา 1 (Seminar I) 1(0-2-1) 741-784 สัมมนา 2 (Seminar II) 1(0-2-1)	
--	--

เอกสารข้อตกลงความร่วมมือ (MOU)

1. MOU between PSU and University of Twente, the Netherlands

**UNIVERSITY
OF TWENTE.**



MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

between

**Prince of Songkla University
Hat Yai, Thailand**

and

**University of Twente (UT)
Enschede, The Netherlands**

Preamble

The undersigned, hereinafter referred to as "Partners":

- Prince of Songkla University, Thailand (hereinafter referred to as 'PSU'), and
- The University of Twente, Enschede, the Netherlands, hereafter referred to as 'UT'.

RECOGNIZING the mutual interests in the fields of research, education, environmental issues, transfer of technology and dissemination of knowledge on long term non-commercial basis, and also,

RECOGNIZING the importance of universities role in promotion of international collaboration and increased contribution to society development and,

CONSIDERING that

- Prince of Songkla University is a legally recognized institution providing education and research services in, amongst others, the fields of science, engineering and management;
- The University of Twente, (UT-ET) is a public, not for profit education and research entity, which focuses on the development of technology and its impact on people and society;

and whereas

- Both partners have common overall objectives, have an overlapping scope of activities, and are working with potentially complementary methodologies.

The words "The two Institutions", "both partners" and "collaborating Institutions" in the Memorandum of Understanding refer to the two partners as identified above.

The partners hereby have agreed to enter into this Memorandum of Understanding to provide a framework for collaboration between both partners, allowing them the opportunity to develop and implement mutually beneficial and agreed upon activities, terms and conditions set out in the articles following hereunder.

The partners will enter into subsequent specific agreements additional to this Memorandum of Understanding, for any of the collaborating activities mutually identified and agreed upon, after elaboration of the specific objectives, activities and division of responsibilities between them.

The framework agreement allows for other partners to be involved as and when appropriate. In such case, a special covenant between all partners concerned will be established.

Article 1

FIELDS OF COLLABORATION

- 1.1 Collaboration between the two institutions will be established within any field of common interest.
- 1.2 Special emphasis, however, will be given to fields related to Elastomer Technology and related fields.

Article 2**ESTABLISHMENT OF JOINT EDUCATIONAL PROGRAMMES**

- 2.1 The partners agree to collaborate on the establishment of joint educational programmes at Ph.D. level, based on the principle of equal partnership.
- 2.2 Both partners agree to arrange funding for their own share of the work either through their own core subsidy, through fellowships or through external sources of funding. Exploration of external funding through donor agencies may be carried out jointly.

Article 3**EXCHANGE OF STAFF**

- 3.1 The purpose of normal exchange of staff shall be teaching and collaborative research.
- 3.2 Following receipt of written credentials and proposed activities, either party may submit a letter of invitation to the other party, thereto outlining the proposed terms and conditions under which the visit is to take place.
- 3.3 Negotiations between the parties concerning such proposed visits shall include consideration of the methods and source of funding for the expenses of the visiting staff member or members.

Article 4**CONTINUING EDUCATION PROGRAMMES**

- 4.1 The two institutions will collaborate in the organisation of joint programmes, workshops and seminars in fields that are deemed relevant under this Agreement. Through such programmes the two institutions will work for dissemination of up to date knowledge to professionals in the field.

Article 5**RESEARCH**

- 5.1 Both institutes agree to make efforts to provide information about on-going research activities in order to establish contacts and collaboration between professionals working within the same fields.
- 5.2 In the case where a joint research project is identified, efforts will be made to evaluate the need for participating staff and the location of the research activities.
- 5.3 Both institutes will actively seek third party funding and/or facilitate their own co-funding for the proposed joint research project.
- 5.4 The way in which a joint research project is to be implemented will be laid out in a project-specific joint research agreement, which will cover, inter alia:
 - o project (co-)funding;
 - o research team members, including principal investigators / supervisors (one per institute);
 - o copyright and intellectual property ownership.

Article 6

FUNDING AND FINANCE

- 6.1 The collaborating institutions will offer logistic support for initiating the collaboration and for working out draft agreements and proposals for the major activities specified in this Memorandum of Understanding.
- 6.2 Funding resources for the administration of the collaboration will be sought by both parties.
- 6.3 In special cases, e.g. during seminars, conferences or when making arrangements for preparatory meetings, funds may be applied for from outside organizations.
- 6.4 The two collaborating institutions will seek funding for specific and major joint research activities.

Article 7

LINK MANAGEMENT AND ADMINISTRATION

- 7.1 Negotiation, implementation, and reporting on the progress concerning the collaboration will be coordinated by:

(a) **Asst. Prof. Dr. Sitisaiyidah Saiwari**
 Head of Ph.D. Program in Polymer Technology
 Faculty of Science and Technology
 Prince of Songkla University, Pattani Campus
 181 Charoenpradit Road
 Munag, Pattani 94000
Thailand

(b) **Ass. Prof. Dr. Wilma K. Dierkes**
 Chair of the Elastomer Technology and Engineering group
 Faculty of Engineering Technology
 University of Twente
 P.O. Box 217
 7500 AE Enschede,
The Netherlands

- 7.2 Coordination of the Activities:
 Issues about specific activities, including rights and obligations of each party, shall be notified or communicated to the offices mentioned in 7.1 above.
- 7.3 This Agreement shall have a duration of five (5) years. It will be reviewed during the fifth year of operation and may be renewed by mutual written agreement for another period of five (5) years or such period as both parties may agree under the same terms and conditions.
- 7.4 The Agreement will take effect upon ratification by the President of PSU, Asst. Prof. Dr. Niwat Keawpradub, and the Rector of the University of Twente, Prof. Dr. Thom Palstra.

Article 8

GENERAL PROVISION

- 8.1 This Memorandum of Understanding shall be seen as an enabling vehicle for activities jointly undertaken by the respective signatories to this document. It shall permit the representatives of each of the partners to enter into subsequent agreements with each other to allow collaborative joint efforts, which will not conflict with the laws, regulations or operational directives of either organization, and which are seen to be mutually beneficial to both partners.
- 8.2 Partners agree to maintain and update a register of the agreements as specified in Appendix I, which will be signed by both partners upon each individual agreement concluded between partners.
- 8.3 This Memorandum of Understanding constitutes the entire umbrella agreement between the two partners in respect of collaboration, and supersedes and revokes all previous negotiations, commitments and writings concerning collaboration, unless specified and registered in Appendix I.
- 8.4 This Memorandum of Understanding does not imply the creation, establishment or incorporation of any body, agency or association.
- 8.5 This Memorandum of Understanding does not compromise either partners or their existing and/or future relations with other parties not named in this document nor does it limit either partner from entering into relationships with other partners.
- 8.6 Partners agree that each will be responsible for its own expenses associated with the implementation of this Memorandum of Understanding, unless otherwise agreed upon in writing.
- 8.7 Partners will not represent themselves as representatives of each other, or otherwise commit the other partner without prior consultation and written approval.
- 8.8 Partners agree that confidential information revealed to each other and/or each other's staff relating to its mission and objectives, including, but not limited to such information as technical data, client data and market intelligence, will not be disclosed, disseminated by parties or their employees to anyone in whatever way without prior consent in writing of the other partner.
- 8.9 The two Institutions shall work out detailed implementation plans of collaboration, indicating who will participate in the research and exchange programme and when. These plans will be reviewed annually.
- 8.10 The two Institutions shall write up a progress report about the status of the collaboration once every second year, and review plans for the collaboration during the period.
- 8.11 All publications resulting from the collaboration between the two institutions will be mentioned in the reports. Likewise this Memorandum of Understanding must also be mentioned in all formal presentations, which result from the collaboration under the terms hereof.
- 8.12 Detailed implementation plans of the Memorandum of Understanding will be worked out for all the major joint research projects, and other joint activities resulting from this Memorandum of Understanding. Such documents have to be accepted by the involved institutions or their departments, and the coordinating officers.

RATIFICATION OF THE AGREEMENT

Asst. Prof. Dr. Niwat Keawpradub
President of PSU



11 Sep 2020

Prof. Dr. Thom Palstra
Rector of UT



6 juli 2020

Assoc.Prof.Dr.Sukree Hajisamae
Dean of Faculty of Science and Technology

Prince of Songkla University



Thailand

Date: 11 Sep. 2020

Dr. Jelle Ferwerda
International Affairs Coordinator UT-ET

University of Twente



The Netherlands

Date: 6 July 2020



UNIVERSITY OF TWENTE.

Agreement for Double PhD Program

Between

University of Twente

and

Prince of Songkla University

University of Twente, P.O. Box 217, 7550 AE Enschede, The Netherlands (hereafter referred to as **UT**)
Represented by Prof. Dr. T.T.M. Palstra, Rector Magnificus

And

Prince of Songkla University, Hat Yai, Thailand (hereafter referred to as **PSU**)
Represented by Asst. Prof. Dr. Niwat Keawpradub, President

Jointly referred to as **the partner institutions**

The partner institutions agree with the stipulations detailed below, which apply to the creation of a procedure for the collective supervision of theses for 2 (two) doctoral candidates (PhD's), hereafter referred to as **double PhD program**.

See separate signed annexes for project descriptions (as well as the envisaged starting and ending dates of PhD projects, time spent at each partner, and other particulars). A model annex is attached to this Agreement.



INTRODUCTION

The aim of the procedure for the double PhD program between the partner institutions is to establish and develop a scientific cooperation by promoting the mobility of PhD candidates.

GENERAL CONDITIONS

The following general conditions apply on the double PhD program to the partner institutions.

The requirements for admission, defense of the thesis and graduation are as follows:

- PhD candidates are admitted to the PhD program according to the admission criteria of the UT and PSU respectively, and perform their PhD program at the UT and PSU simultaneously with the same research project.
- The workflow of each program is guided by special documents and administrative authorities in each of the partner institutions: at PSU and at UT: registration at Twente Graduate School with Training & Supervision Plan (T&SP) and in compliance with the PhD Charter and Doctoral Regulations;
- The compatibility of programs is provided by the program-related mobility of the PhD candidates between the partner institutions during the period of programs;
- The PhD candidates in the double PhD program perform their work under the guidance and the responsibility in UT under the supervision of a professor who has the authority to grant PhD degrees (*ius promovendi*). At PSU daily supervisors (that are qualified according to the Office of the Higher Education Commission's criteria) are appointed by the University Graduate School. After the successful defense and fulfillment of all requirements, the University Council approves the PhD-degree as requested by the Faculty (Graduate School).
- The supervisors all agree to fully carry out their functions of tutor towards the PhD candidate;
- The duties of the supervisor will be jointly executed by the supervisors;
- The protection of the subjects of the theses as well as the publication, exploitation and protection of research results shared by the hosting research units of the doctoral candidate have to be guaranteed in compliance with the specific procedures in each country and partner institution;
- The terms related to the submission, approval and reproduction of the theses will comply with the legislation in force in each country;
- The period of carrying out research and the time necessary to prepare the theses will be divided between the two universities in an approximately 1:1 ratio. The PhD candidates will visit both partners for performing research, consultations with the supervisors, participation in seminars, workshops, conferences;
- The theses will be defended at UT.

EDUCATION

The PhD candidates perform the educational part of their PhD program at UT in accordance with the Training & Supervision Plan (T&SP) and the PhD Charter of UT.

The PhD candidates perform the educational part of their PhD program at PSU in accordance with the PhD Program Curriculum.



UNIVERSITY OF TWENTE.

The partner institutions mutually recognize any educational credits obtained by the PhD candidates during the period of the PhD programs and related to his/her PhD program.

RESEARCH PROJECTS

Provisional Titles:

- Silica-Reinforced Natural Rubber: Enhancing Tire Performance by Optimizing Hybridization with Secondary Polymers (1 PhD-candidate).
- Investigation of Rubber Degradation during Mixing in Silica-Reinforced Natural Rubber-based Tire Tread Compounds (1 PhD-candidate).

The workflow and time-planning of the research projects of the PhD candidates is guided by corresponding sections of the Annex, the Training & Supervision Plan (T&SP) and individual work plans.

DEFENSE

Defense of the thesis

Admission to the thesis defense requires the PhD candidates to complete the workflow described in the PhD Charter and laid down in the Training & Supervision Plan (T&SP) at UT, and the workflow described by the Graduate School of the Faculty at PSU.

As the result of the research work the PhD candidates will prepare the PhD theses for single defense at the UT:

The theses will be written in English with a summary in English and Dutch (and if required by PSU in Thai); the defense of the theses will take place in English and the oral summaries will be given in English. The theses will be concluded with a single defense of the theses at UT. The PhD committee will be composed following article 34 of the 'Promotiereglement' of the University of Twente. The doctoral examination committee will be designated jointly by the partner institutions.

The outcome of the PhD defenses will be submitted to the partner institutions. The chair of the doctoral examination committee will write a short report on the defense of the thesis (viva report), countersigned by the members of the committee.

Degree

Following a successful execution of the defense:

The UT will award the degree of Doctor (according to the Dutch Law on Higher Education -WHW).
The PSU will award the degree of Doctor (according to the University Council).



UNIVERSITY OF TWENTE.

SPECIAL CONDITIONS

Acknowledgement of cooperation

The thesis and the degree certificates awarded by both partners will acknowledge that the award was made under a double PhD program agreement by including the following statement on the diploma: "This doctoral programme was conducted under a double PhD program agreement between the University of Twente and PSU."

Recognition of past work

The partner institutions mutually recognize educational credits obtained by the PhD candidates and related to the PhD.

The partner institutions agree that any scientific results obtained by the PhD candidate at PSU can be used in his/her PhD thesis and conversely, any scientific results obtained by the PhD candidate at UT can be used in his/her PhD thesis, if it does not violate anyone's copyright.

Enrolment

The PhD candidate will be enrolled for the entire period of the doctoral program at both partners.

Scholarship

The scholarship of the PhD candidates is sponsored in a program with the Netherlands Natural Rubber Foundation (Rubber-Stichting).

Tuition fees

Unless otherwise agreed in writing, tuition fees are waived.

Registration fees and other expenses

Registration fees do not apply to the PhD.

The PhD candidates will endorse all personal expenses in connection with their application, including all living, travel, insurance (for health and civil liability) as well as ancillary costs. However, the Parties commit to help candidates to find accommodation for the time they are hosted as well as to apply for scholarships from either Party or a third party.

Social security

The PhD candidates have to assure coverage for social security during their stay at each of the partner institutions, as well as coverage for civil liability that is valid in both countries.



UNIVERSITY OF TWENTE.

Administrative terms

The Candidates will be entitled to the same rights and privileges (including library services and student support services) at the Parties as other enrolled PhD candidates.

Intellectual property

1.1 "Background" means all Information and Intellectual Property Rights, excluding Foreground, owned or controlled by one of the Parties hereto, that (i) exists prior to the Effective Date of this agreement, or (ii) results from other activities of such party which are or will be performed outside of the scope of this agreement and (iii) to both (i) and (ii), under which such party is free to grant licenses.

1.2 "Foreground" means all Information and Intellectual Property Rights, generated by one of the parties in the Doctoral Research.

1.3 "Information" means know how, specifications, drawings, reports, processes, (technical and test) instructions and procedures, standards, trade secrets, development engineering standards and data, functional information and related data, samples, models, and all other technical, business and commercial information, data and documents of any kind, including oral information but exclusive of any Intellectual Property Rights to which such Information relates.

1.4 "Intellectual Property Right(s)" means all present and future patent and patent applications, registered and unregistered designs, copyrights, trademarks, and other proprietary rights, and all registrations, applications, renewals, extensions, combinations, divisions, continuations or reissues of the foregoing and other statutory rights afforded by law to inventions, designs or technical Information and applications therefore.

1.5 Use by a party of Background and/or Foreground of another party shall create no rights other than those specified under this agreement.

2 Background

2.1 Each party will be the exclusive owner of its Background.

3 Foreground

3.1 The parties agree that all Foreground generated by the doctoral candidate shall be owned by the partner institution where the doctoral candidate made the inventive or creative step in generating such Foreground.

3.2 In case it is not clear at which partner institution the doctoral candidate has made the inventive or creative step in generating the Foreground, and where the contribution of each of the parties is indivisible, regardless of their respective share of the work, the partner institutions shall jointly control such Foreground ("Joint IP-Owners") ("Joint IP Rights").



UNIVERSITY OF TWENTE.

3.3 In case of Joint IP Rights the Joint IP-Owners shall enter into negotiations to conclude a joint ownership agreement as soon as possible.

3.4 Where no joint ownership agreement has yet been concluded:

- each of the Joint IP-Owners shall be entitled to use their Joint IP Rights on a royalty-free basis, and without requiring the prior consent of the other Joint IP-Owner(s), and
 - each of the Joint IP-Owners shall be entitled to grant non-exclusive licenses to third parties, without any right to sub-license.
- Both rights are subject to the following conditions:

- at least 45 days prior notice must be given to the other joint owner; and

- fair and reasonable compensation must be provided to the other joint owner, taking into account each owner's relative ownership.

3.5 Each partner institution hereby grants a non-exclusive, royalty free, non-transferable license to the other partner institution to use its Foreground if necessary for the execution of the Doctoral Research.

ENTRY IN FORCE AND PERIOD OF VALIDITY

The agreement shall enter in force after being signed by the representatives of both partner institutions.

The agreement is valid for a period of five (5) years after signature and no longer than the expected date of defense and graduation of the PhD candidates specified in the Annexes.

MODIFICATION – CANCELLATION

The present agreement can be modified or terminated by an additional written and signed agreement of the partner institutions.

The present agreement recognizes the validity of the completed thesis if the above-mentioned conditions are respected.

It may be terminated by either Party by written notification with a notice period of six months. However, that party should honour any and all mutual supervision arrangements in force at the date of the withdrawal until such time as the last Candidate completes his or her Degree.

The present agreement is made out in two identical copies, which have equal legal force, one for each partner institution.



UNIVERSITY OF TWENTE.

At Enschede, on 17-08-2020

Rector Magnificus UT
Prof. Dr. T.T.M. Palstra

University of Twente

At Hat Yai, on 11-09-2020

President
Asst. Prof. Dr. Niwat Keawpradub

Prince of Songkla University



UNIVERSITY OF TWENTE.

ANNEX A

**MODEL FOR A SPECIFIC DOCTORAL CANDIDATE
TO
AGREEMENT FOR DOUBLE PHD PROGRAM
BETWEEN
UNIVERSITY OF TWENTE
AND
PARTNER**

According to the general conditions of the Agreement for double PhD program between UT and PARTNER, this document contains the names of the candidate, the main supervisors and further specifications as requested by the Agreement and/or the Doctoral regulations of UT and the Doctoral regulations of PARTNER.

Candidate's Name	Family name: Given name: Gender: Date of Birth:
Partner 1:	University of Twente Drienerlolaan 5, 7522 NB, Enschede, The Netherlands
Partner 2:	
Candidate's admission and enrolment	The Candidate was admitted to the PhD program of UT and PARTNER respectively and is registered at both partners under the Agreement for Double PhD Program.



UNIVERSITY OF TWENTE.

Topic of research and/or preliminary PhD title:											
UT supervisor/s (Prof.):											
Partner 2 supervisor/s (Prof.):											
UT daily supervisor/s:											
Partner 2 daily supervisor/s:											
Starting date of PhD program: Expected Completion Date:											
Anticipated periods of stay at UT and PARTNER: Note: approx. 50% of the time must be spent at UT.	<table border="0"> <tr> <td>UT From</td> <td>To</td> </tr> <tr> <td>Partner From</td> <td>To</td> </tr> <tr> <td>UT From</td> <td>To</td> </tr> <tr> <td>Partner From</td> <td>To</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Add more if necessary</td> </tr> </table>	UT From	To	Partner From	To	UT From	To	Partner From	To	Add more if necessary	
UT From	To										
Partner From	To										
UT From	To										
Partner From	To										
Add more if necessary											
Arrangements for completing milestone requirements or equivalent progress reviews (Qualifier, annual reviews):	According to UT and Partner regulations. (specify if necessary)										
Arrangements for completing any coursework and/or training requirements or equivalent:	According to UT and Partner regulations. (specify if necessary)										
Scholarship (or salary) the Candidate is receiving. If the candidate is not receipt of a scholarship or salary insert "Not Applicable". Please note IND minimum must be met for stay in NL.											



UNIVERSITY OF TWENTE.

Intellectual property:	No variations to the conditions for Intellectual Property set out in the Agreement proper. (specify any deviations if necessary)
Ethics approval required:	Yes / No
Examination	No variations from the Agreement proper. (specify any deviations if necessary)



UNIVERSITY OF TWENTE.

Signatories:

This Annex to the Agreement for Double PhD Program between UT and Partner for a specific candidate [Name] has been agreed by:

At Enschede, on _____

At, on _____

Rector Magnificus UT
Prof. Dr. T.T.M. Palstra

Rector

The thesis supervisor:

The thesis supervisor:

The candidate:

University of Twente

Partner



UNIVERSITY OF TWENTE.

Annex B

The present project proposal is a continuation of two previous double-PhD-projects with the Prince of Songkla University in Thailand: one for 3 and a second one for 2 PhD-students. All students defended their PhD-theses in the University of Twente and based on their PhD-theses were granted another PhD-certificate by the Prince of Songkla University in Thailand.

The main reason for this collaboration is two-fold:

- Natural Rubber represents about 50% of the world consumption of rubber and South-Thailand, where Songkla is situated is one of the major producers. The Prince of Songkla University, and in particular the Pattani Campus hosts the center of academic resources concerning Natural Rubber in Thailand. Within the chair of Elastomer Technology and Engineering the direct access to the Prince of Songkla facilities and their cooperation is of major importance to properly cover this special natural material.
- The Dutch Rubber Foundation (Rubber Stichting) fosters the sales of Natural Rubber in Europe and provides on a yearly basis 40.000 Euro's for research and development of Natural Rubber within the chair of Elastomer Technology and Engineering.

The present project proposal covers 2 (two) new PhD-students under the same conditions as the 5 before. Each will spend a year in Thailand first, then a year in Enschede, a year in Thailand again and the final year in Enschede, to result in a single PhD-defense in the University of Twente. Upon presenting their theses and documentation of their successful defense they will be granted another PhD in the Prince of Songkla University, as happened before.

The first candidate will be recruited as soon as possible after July 1, 2020; the second between July 1 and December 31, 2021. Their names will be communicated once they start their first year in Thailand, with reference to the present cooperation contract.

Daily supervision of the PhD-candidates in the Prince of Songkla University Thailand will be in the hands of:

Asst. Prof. Dr. Sitisaiyidah Saiwari (former PhD-students and graduate of the University of Twente), Head of PhD-program in Polymer Technology, within the Faculty of Science and Technology;

Assisted by Assoc. Prof. Dr. Kanika Sahakaro (part-time Asst. Prof. within the chair of Elastomer Technology and Engineering in the University of Twente) and presently Vice-Dean of the Faculty of Science and Technology.

Daily supervision in the University of Twente will be done by:

Em. Prof. Dr. Jacques W.M. Noordermeer, and Assoc. Prof. Dr. Wilma Dierkes, having the ius promovendi and foreseen as the promotor. Or in her absence, Prof. Dr. Anke Blume, head of the chair of Elastomer Technology and Engineering.



UNIVERSITY OF TWENTE.

1. Project title

Silica-Reinforced Natural Rubber: Enhancing Tire Performance by Optimizing Hybridization with Secondary Polymers.

2. Name and address of applicants

Prof. Dr. J.W.M. Noordermeer
 Prof. Dr. A. Blume
 University of Twente
 Faculty of Engineering Technology
 Dept. of Elastomer Technology and Engineering
 P.O. Box 217, 7500 AE Enschede, the Netherlands

Prof. Dr. Kannika Sahakaro
 Dr. Sitisaiyidah Saiwari
 Prince of Songkla University
 Faculty of Science and Technology
 Dept. of Rubber Technology and Polymer Science
 Muang, Pattani 94000, Thailand

3. Background of the project

Tire tread compounds reinforced with silica instead of carbon black have found great market acceptance, as this technology offers the possibility to overall raise the "Magic Triangle" performance of tires: reduced Rolling Resistance (RR) and resulting fuel savings, reduced Tire Wear (TW) and better Wet Skid Resistance (WSR) [1]. This technology has been implemented primarily for passenger car tires for the following reasons. Because of the large difference in polarity between the commonly apolar elastomers and the highly polar silica, the two have no natural compatibility: the silica will not mix with the elastomers, nor will it enter into interaction, like carbon black does. In order to overcome this large polarity difference, so-called coupling agents are employed, bi-functional commonly silane-based species which have a dual functionality: on the one side the ability to chemically couple to the silica-surface, on the other side to chemically couple to the elastomer molecules. So, in spite of the large polarity difference, the strong chemical bonds anchor the elastomer molecules on the silica surface. This in contrast to carbon black, where the bonds with the elastomers are physical of nature, appr. 10 times less strong. This strong bond "survives" the deformations of a rubber tire tread in operation much better than for carbon black. Reduced hysteresis is therefore obtained, which is the cause of the reduced RR. On the other side, the lack of interaction or maybe even repulsion between the silica particles and the remainder of the elastomer molecules, which are not directly bound to the silica, makes the tread behave a bit as if there is no reinforcement present; softer on a nanoscale, which benefits increase WSR.

With the present drive towards electrical traction cars to replace those running on mineral-based fuels: gasoline and diesel, it is to be expected that this technology will progressively gain more and more importance. For a gasoline- or diesel-driven car the fuel savings with silica-based tires are in the order of 5% rel. to carbon-black reinforced tires. The main reason is the poor energy efficiency of traditional Otto-engines, for which the net energy-use is only about 35% (and 65% lost), whereof the RR takes about 1/3 or 10% of the energy contained in a liter of mineral –mineral oil based - fuel.



UNIVERSITY OF TWENTE.

RR-savings of appr. 40% then translate to 4-5% fuel savings. On the other hand, the energy-efficiency of electrical engines is way better: 80% and more, so that 40% savings on RR will translate into 11% fuel (electricity) savings! By all means this will encourage the use of low RR tires much more than at present, a reason to vigorously try to further implement this technology.

However, in order for a silane coupling agent to properly be able to bridge the enormous polarity difference, in particular to have sufficient reactivity towards elastomer molecules, the elastomers have to provide a sufficient amount of highly reactive groups towards the coupling agent. Commonly this is achieved making use of the so-called thiol-ene radical reaction, where thiol-groups are well known to be very reactive towards so-called vinyl-functions of all sorts. With the coupling agent providing the thiol- or sulfur-radical group, the elastomer molecule has to provide the vinyl-functions. For that reason, the original silica-technology was limited to **synthetic** elastomers, in particular Solution-polymerized Styrene Butadiene Rubber (SSBR). Only anionic solution-polymerization enables to produce SBR's with appr. 50% of the butadiene moieties in the 1,2-vinyl configuration. Contrary to e.g. the older emulsion-polymerized SBR (ESBR), which contains on average appr. 10% vinyl-groups. The high glass transition temperatures of the SSBR due to the vinyl-moieties is then compensated by the admixture of high-cis poly-Butadiene Rubber (BR). These "softer" rubbers lack strength in comparison with ESBR or Natural Rubber (NR), the reason why this technology so far is mainly applied in **passenger car tires**. An additional benefit of the combination of high-vinyl SSBR and high-cis BR is their miscibility on a molecular scale. What provides natural compatibility.

Also in truck- and bus-transport the drive towards electrical traction is coming more and more to the foreground. **Truck and off-the-road tires** require per definition the use of NR, because of its extreme strength relative to synthetic rubbers needed for the greater wear-resistance. Furthermore, because of the local availability of NR in Asia, there is a tendency in that part of the world to also use more NR vs. synthetic than in the European and American hemispheres. So the implementation of silica-technology in NR seems to be self-evident. But NR contains by nature 0% vinyl-groups! So the thiol-ene reaction cannot proceed to the same extent as with high-vinyl SSBR. Other approaches need to be developed to still achieve proper bonding of the silica to the NR.

The Elastomer Technology and Engineering department of the University of Twente, with its earlier experience in silica-technology for synthetic elastomers, has primarily on basis of funding from the Dutch Natural Rubber Foundation (RubberStichting) by prior work of former PhD-students Kaewsakul, Sengloyluan and Sattayanurak accrued a lot of know-how on the combination of silica and NR: on basis of virgin NR, on basis of modified NR (epoxidized NR) and on blends with other elastomers [2-5]. Where epoxidized NR already brought quite some improvement, the problem with this polymer is, that it does not really breakthrough in the market and therefore remains available only in very limited quantities (primarily as basis for wall-paint) [2, 3]. Particularly the preliminary experiments, several chapters in the PhD-thesis of Sattayanurak, have demonstrated that there is a lot to gain by mixing other elastomers in varying quantities with the NR, but also to optimize. In this way still progress can be made, as shown in the last chapters of his PhD-thesis [4].

4. Objectives of the project

There is an enormous amount of different synthetic elastomers around to choose from. It is not considered feasible under the present circumstances to start to synthesize different elastomers



UNIVERSITY OF TWENTE.

ourselves, by lack of experience and equipment. The work will mainly be based on proper selection of elastomers commercially available these days: straight polymers and modified ones.

For passenger tire applications, the synthetic elastomers approach, the exact types of modifications and which basic elastomers are used, are not fully communicated in the market. But on basis of patent searches combined with the limited information of the suppliers a pretty good impression of such modifications can be obtained.

For NR-based truck and off-the-road tires, this field is still fully open. Basically because there is still only limited use of NR in the field of low RR tires. The main objective of this project is, based on the preliminary findings of Sattayanurak, to further optimize the technology by admixing synthetic elastomers to improve NR's performance making use of first: straight, unmodified elastomers as commercially available; and second: modified elastomers, as far as we can obtain from various sources.

The primarily aim is, as based on the prior background, to let these other elastomers take over the role of the thiol-ene reaction, and use the NR-phase for the wear- and tear-properties. The glass transition temperature of NR is by itself very low (-72°C) which allows for quite some freedom in the types of elastomers: they do not necessarily have to be of the high-Cis Polybutadiene type.

Therefore, the project should involve 2 phases:

In the first phase commercial, non-modified elastomers SSBR and BR and possibly synthetic Polyisoprene (IR) should be investigated, further to the prior work of Sattayanurak. Particularly within the BR-field there are numerous different types available. Similarly, but to some lower extent, also the SSBR-family offers many options. The influence of types and amounts of these different elastomers in combination with NR as the main phase need to be researched in view of the main tire-related properties: the Magic Triangle.

The second phase will be devoted to modified elastomers. This phase will take more preparatory time by the need to search the market for proper alternatives and accrue information about what the modifications are and what they supposedly may bring [5].

Processing of these mixtures needs to be characterized and needs to be optimized for optimal performance. Both mechanical and dynamical properties of the various compounds shall be evaluated in relation to the main tire-related performance characteristics.

5. Scope of the project

After a first screening – based on the prior work of Sattayanurak – the best possible combination(s) will be selected for more in-depth investigations to provide mechanistic insight in why these optimized combinations work like they do, rather than just restrict the outcome to mere observations. This is to raise the scientific level of the research, resp. to create a basis for eventual further developments and to anticipate any problems which may surface during the commercial implementation phase.

Aspects of miscibility/compatibility on macro ($> 1\mu\text{m}$) and micro/nano-scale ($< 1\mu\text{m}$) need to be investigated and - if possible – finetuned. Synthetic IR is the best option in this context, because it shares with NR the Polyisoprene polymer nature giving miscibility. The anionic polymerization technology of the IR may provide vinyl-groups for the thiol-ene reaction. With BR a very wide range of microstructures are available, from nearly 100% cis- to nearly 100% 1,2-vinyl. The latter has a



UNIVERSITY OF TWENTE.

high glass transition temperature, but in combination of the very low glass transition temperature of NR this may still work. The variability of SSBR is a bit more limited, but may still give a positive outcome, as the preliminary work of Sattayanurak has demonstrated.

6. Scientific and technological impact

The better balance between RR, WSR and WR of silica-based NR compounds will encourage more use in future tires based on NR, for truck tires as well as for passenger car tires. The need to use more nature-based materials instead of those based on fossil oil in combination with the drive to electrical traction poses a strong pressure on the community to find alternative raw materials vs. the presently mostly used synthetic ones. NR is by nature most prominently poised to play an ever increasing role in this field. Apart from the purely scientific outcome of such a project, the results of the present project will definitely further promote the use of NR in the tire industry.

7. Requested funding from the Dutch Rubberstichting.

Personnel: 1 PhD-student for a period of 4 years.

8. References

- ¹ R. Rauline (to Compagnie Generale des Etablissements Michelin – Michelin Cie.), Europ. Patent Appl. 0501227A1, September 2, 1992.
- ² W. Kaewsakul: "Silica-reinforced Natural Rubber for low rolling-resistance, energy saving tires: aspects of mixing, formulation and compatibilization"; PhD-thesis April 18, 2013; University of Twente, the Netherlands, and Prince of Songkla University, Pattani campus, Thailand. And published papers based thereon.
- ³ K. Sengloyluna: "Silica-reinforced Natural Rubber: use of natural rubber grafted with chemical functionalities as compatibilizer"; PhD-thesis June 25, 2015; University of Twente, the Netherlands, and Prince of Songkla University, Pattani campus, Thailand. And published papers based thereon.
- ⁴ S. Sattayanurak: "Silica Reinforced Natural Rubber: Shifting Tire Performance by Hybridization with Secondary Fillers and Polymers"; PhD-thesis to be defended February 14, 2019; University of Twente, the Netherlands, and Prince of Songkla University, Pattani campus, Thailand. And published papers based thereon.
- ⁵ S. Maghami: "Silica-filled tread compounds: an investigation into the viscoelastic properties of the rubber compounds and their relation to tire performance"; PhD-thesis June 30, 2016; University of Twente, the Netherlands. And published papers based thereon.



UNIVERSITY OF TWENTE.

1. Project title

Investigation of Rubber Degradation during Mixing in Silica-Reinforced Natural Rubber-based Tire Tread Compounds

2. Name and address of applicants

Prof. Dr. J.W.M. Noordermeer
 Prof. Dr. A. Blume
 University of Twente
 Faculty of Engineering Technology
 Dept. of Elastomer Technology and Engineering
 P.O. Box 217, 7500 AE Enschede, the Netherlands

Prof. Dr. Kannika Sahakaro
 Dr. Sitisaiyidah Saiwari
 Prince of Songkla University
 Faculty of Science and Technology
 Dept. of Rubber Technology and Polymer Science
 Muang, Pattani 94000, Thailand

3. Background of the project

Silica-silane technology has been known to offer tire tread compounds with lower rolling resistance (i.e. more fuel or energy efficiency) and wet grip (i.e. better safety) while maintaining wear resistance compared to conventional carbon black-filled ones. The technology was primarily developed for passenger car tire treads based on synthetic rubbers: solution styrene butadiene rubber (SSBR) blended polybutadiene rubber (BR), and later extended to truck tire treads based on natural rubber (NR). Tire technology development is driven by the (never ending) needs to produce tires with better performance as well as more environmental friendliness. The tire tread compounds should provide lower rolling resistance, better wet grip and ice traction, less CO₂ emission, enhanced durability, less noise and more use of natural-based resources. For the tire industry, a shift of carbon black-reinforced tire tread compounds to silica is not straightforward as there are several challenges to be overcome. Successful use of silica in rubber compounds requires sufficient bonding and/or interaction between silica and rubber interphases which can normally be promoted by the use of sulfur containing silane coupling agents such as bis-(triethoxysilylpropyl) tetrasulfide (TESPT). The mixing of silica with silane in tire rubbers involves a chemical reaction, so called silanization, and needs to be optimized based on both mixing conditions/procedures and formulation employed. Based on our previous studies on synthetic rubbers^{1,2} and NR^{3,4}, mixing temperature is the most prominent factor that influences the extent of the silanization reaction and thus compound properties, providing the suitable type and amount of silane coupling agent is



used. For the silica-TESPT silane coupling agent combination in SSBR/BR compounds, a mixing temperature of at least 130°C is required to ensure the occurrence of the silanization reaction, whereas the reaction between coupling agent and rubber or sulfur donation from TESPT that leads to pre-scorch occur at temperatures above 160°C.^{1,2} Enough mixing time is also necessary to obtain sufficient silanization.

For silica-reinforced SSBR/BR compounds, the optimum dump or discharge temperature is recommended in the range of 145-155°C^{1,3}, whereas more sensitive NR shows an optimum at a little lower dump temperature in the range of 135-145°C³. It is well known that NR is prone to degradation⁴ and excessive mixing of silica-silane-NR at high temperature leads to such degradation.³ However, there is neither clear evidence nor an in-depth investigation to explain this NR degradation during silica/NR mixing. There are many open questions left that shall be verified, such as: is it really NR degradation taking place during mixing; to which extent is NR degraded; what parameters and/or additives influence the NR degradation; how does degraded NR (if occurring) affect the compound properties; and so on.

Therefore, in order to better understand the NR degradation phenomenon when this rubber type is used either in pure form or in blends, an intensive and in-depth study shall be carried out. By understanding the phenomenon and its causes, it is expected that better control of mixing can be planned to minimize the degradation and enhance the final properties. Degradation of NR will be characterized by various methods such as by monitoring the viscoelastic response as analyzed by a Rubber Process Analyzer (RPA), structural changes by Fourier-transform infrared spectroscopy techniques⁵, and thermal properties. Change of molecular weight may also be studied. Degradation mechanism and kinetics shall be explored. The compound properties both before and after vulcanization will be evaluated with a focus on tire tread-related performance. It is expected that the knowledge developed from this project will be beneficial not only to the tire industry that utilizes silica-silane-NR mixing for tire tread applications, but also to all NR users that may apply the knowledge to maximize the advantages of NR.

4. Objectives of the project

As degradation of NR during high temperature mixing needed for the silanization is one of the concerns, the phenomenon should be elucidated in order to get a better understanding when silica-silane technology is used for silica-reinforced NR-based compounds. An investigation on a practical rubber compound that contains fillers at high loading, process oil and various additives will be a challenge as analysis of any changes caused by the degradation process of NR will be complicated. This is not only because of a mixture of various components that are mixed into NR, but also due to the competitive reactions between the silanization and degradation that may balance off some compound properties and cannot be used to judge the NR degradation. Nevertheless, the effect of some key ingredients and mixing conditions of silica-reinforced NR-based compounds on rubber degradation should be investigated. Tire compounds related properties such as processability, cure behaviors, filler-rubber and filler-filler interactions, mechanical and dynamical properties of the rubber vulcanizates will be evaluated.



UNIVERSITY OF TWENTE.

The project should be executed in 2 phases:

In the first phase, degradation of NR during mixing of silica-reinforced pure NR will be investigated. The influence of mixing temperature will be first studied along with the exploration of all possible techniques that can apply to indicate the degree of degradation in NR. At this early stage, mixing temperatures will be varied in a wide range in order to cover from none or very little degradation to the expected severe degradation stages. After the proper characterization techniques are verified, then the influence of chemicals such as coupling agents (type and amount) and antidegradants or stabilizers (type and amount) on degradation shall be explored. Molecular alteration of polymer will be analyzed and related to the compound properties.

The second phase should focus on NR-based blends with secondary polymers: SBR and/or BR. The aim is to find out whether or not the mixing condition window is affected by the presence of the secondary polymer. As degradation analysis of each rubber type in silica-reinforced blends may not be possible, this part will be based on assessment of compound properties both before and after vulcanization. Some characterization techniques such as thermal analysis may also apply in an attempt to observe any change of molecular characteristics.

5. Scope of the project

Two different silica-reinforced tire compounds will be investigated; one is based on pure NR and another are NR-based blends with secondary polymer (SBR and/or BR). Various mixing conditions (i.e. mixing temperature and time) will be varied. The effect of compounding ingredients with emphasis on silane coupling agents and stabilizers on NR degradation will be studied. Various characterization techniques will be explored for their feasibility to be applied for degradation analysis, including rheometry by means of RPA, infrared spectroscopy, thermal analysis, for example. The compound properties related to tire applications will be evaluated both before and after vulcanization.

6. Scientific and technological impact

Better understanding of mixing of NR with silica and silane for tire compounds and its degradation viability will lead to a better control over mixing that will eventual affect the final properties of the vulcanizates. The knowledge developed from this project should be also applicable to other applications that make use of NR. The successful use of NR with minimized degradation and maximized performance will encourage more use of NR which is a renewable and natural-based material.

7. Requested funding from the Dutch Rubberstichting

Personnel: 1 PhD student for a period of 4 years.



UNIVERSITY OF TWENTE.

8. References

- ¹L.A.E.M. Reuvekamp, J.W. ten Brinke, P.J. van Swaaij, J.W.M.Noordermeer. *Kautsch. Gummi Kunstst.* 55, 41 (2002).
- ²L.A.E.M. Reuvekamp, J.W. ten Brinke, P.J. van Swaaij, J.W.M.Noordermeer. *Rubber Chem. Technol.* 75, 187 (2002).
- ³W. Kaewsakul, K. Sahakaro, W.K. Dierkes, J.W.M. Noordermeer. *Rubber Chem. Technol.* 85, 277 (2012).
- ⁴S.S. Sarkawi, W. Kaewsakul, K. Sahakaro, W.K.Dierkes, J.W.M. Noordermeer. *J. Rubber Res.* 18, 203 (2015).
- ⁵M. Narathichat, K. Sahakaro K., C. Nakason. *J. Appl. Polym. Sci.* 115, 1702 (2010).

**ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของ
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน**

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ชีตไชยัตะห์ สายวารี

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Elastomer Technology and Engineering)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar

4((3)-3-6) หน่วยกิต

741-530 Thesis

48(0-144-0) หน่วยกิต

741-531 Thesis

72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี (2021-2025)

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Kraibut, A., Kaewsakul, W., Sahakaro, K., Saiwari, S., Noordermeer, J. W. M., & Dierkes, W. K. (2024). Degradation during mixing of silica-reinforced natural rubber compounds. *Materials*, 17(2), 341. <https://doi.org/10.3390/ma17020341>
2. Masa, A., Jehsoh, N., Saiwari, S., Dueramae, S., & Hayeemasae, N. (2023). Microwave-assisted silver-doped zinc oxide towards antibacterial and mechanical performances of natural rubber latex film. *Materials Today Communications*, 34, 105475. <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.105475>
3. Kraibut, A., Saiwari, S., Kaewsakul, W., Noordermeer, J. W., Sahakaro, K., & Dierkes, W. K. (2023). Dynamic response and molecular chain modifications associated with degradation during mixing of silica-reinforced natural rubber compounds. *Polymers*, 15(1), 160. <https://doi.org/10.3390/polym15010160>
4. Thitithammawong, A., Saiwari, S., Salaeh, S., & Hayeemasae, N. (2022). Potent application of scrap from the modified natural rubber production as oil absorbent. *Polymers*, 14(23), 5066. <https://doi.org/10.3390/polym14235066>
5. Saiwari, S., Hayeemasae, N., Soontaranon, S., Kalkornsurapranee, E., Jaratrotkamjorn, R., & Masa, A. (2022). Structure-Property relationships in natural rubber representing several clonal varieties of Hevea Brasiliensis. *Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology*, 38(4), 295–310. <https://doi.org/10.1177/14777606221127372>
6. Saiwari, S., Nobnop, S., Bueraheng, Y., Thitithammawong, A., Hayeemasae, N., & Salaeh, S. (2022). Segregated MWCNT structure formation in conductive rubber nanocomposites by circular recycling of rubber waste. *ACS Applied Polymer Materials*, 4(10), 7463–7475. <https://doi.org/10.1021/acsapm.2c01203>
7. Hayeemasae, N., Saiwari, S., Soontaranon, S., & Masa, A. (2022). Influence of centrifugation cycles of natural rubber latex on final properties of uncrosslinked

- deproteinized natural rubber. *Polymers*, 14(13), 2713. <https://doi.org/10.3390/polym14132713>
8. Baru, F., Saiwari, S., & Hayeemasae, N. (2022). Classification of natural rubber foam grades by optimising the azodicarbonamide content. *Polímeros*, 32(2), e2022014. <https://doi.org/10.1590/0104-1428.20210111>
 9. Daupor, H., Saiwari, S., Semmard, S., & Adair, A. (2022). Study on properties and cracked heels treatment of insole foam made from urea filled natural rubber latex. *The Journal of Applied Science*, 21(1), 244287. <https://doi.org/10.14416/j.appsci.2022.01.011>
 10. Hayeemasae, N., Waesateh, K., Saiwari, S., Ismail, H., & Othman, N. (2021). Detailed investigation of the reinforcing effect of halloysite nanotubes-filled epoxidized natural rubber. *Polymer Bulletin*, 78, 7147–7166. <https://doi.org/10.1007/s00289-020-03461-4>
 11. Surya, I., Waesateh, K., Saiwari, S., Ismail, H., Othman, N., & Hayeemasae, N. (2021). Potency of urea-treated halloysite nanotubes for the simultaneous boosting of mechanical properties and crystallization of epoxidized natural rubber composites. *Polymers*, 13, 3068. <https://doi.org/10.3390/polym13183068>

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุบฮาน สาและ
 วุฒิการศึกษาสูงสุด ปริญญาเอก (เทคโนโลยีพอลิเมอร์)
 Ph.D. (Innovative Materials)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar	4((3)-3-6) หน่วยกิต
741-530 Thesis	48(0-144-0) หน่วยกิต
741-531 Thesis	72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Ninjan, R., Thongnuanchan, B., Lopattananon, N., Salaeh, S., & Thitithammawong, A. (2024). Thermally assisted healable film based on modified natural rubber-bearing benzyl chloride functionality. *Express Polymer Letters*, 18(7), 742–759. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2024.55>
2. Kao-ian, P., Banerjee, S. S., Yudha, S. S., & Salaeh, S. (2024). Strengthened poly(vinylidene fluoride)/epoxidized natural rubber blend by reactive compatibilizer based on amino acid-modified fluorocarbon elastomer. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 63(15), 6615–6631. <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.3c04672>
3. Bunsanong, A., Thongnuanchan, B., Ninjan, R., Salaeh, S., Lopattananon, N., & Masa, A. (2024). Accelerator and zinc-free prevulcanized latex based on natural rubber-bearing benzyl chloride groups. *Express Polymer Letters*, 18(2), 229–242. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2024.16>
4. Salaeh, S., Thongnuanchan, B., Bueraheng, Y., Das, A., Kaus, N. H. M., & Wießner, S. (2023). The utilization of glycerol and xylitol in bio-based vitrimer-like elastomer: Toward more environmentally friendly recyclable and thermally healable crosslinked rubber. *European Polymer Journal*, 198, 112422. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2023.112422>
5. Kassim, M. A. B. M., Kaus, N. H. M., Imam, S., Sagadevan, S. S., & Salaeh, S. (2023). Rapid and facile chemical synthesis of Fe₃O₄/biochar nanocomposite for the adsorptive removal of fluoroquinolones from aqueous solution. *Inorganic Chemistry Communications*, 156, 111156. <https://doi.org/10.1016/j.inoche.2023.111156>
6. Razuki, A., Kaus, N. H. M., Sagadevan, S., Salaeh, S., Ibrahim, M. L., & Abdullah, M. M. A. B. (2023). Revolutionizing biodiesel production: A breakthrough synthesis and characterization of bismuth ferrite nanocatalysts for transesterification of palm and waste cooking oil. *Fuel*, 346, 128413. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.128413>
7. Salaeh, S., Nobnop, S., Thongnuanchan, B., Das, A., & Wießner, S. (2022). Thermo-responsive programmable shape memory polymer based on amidation cured natural

- rubber grafted with poly(methyl methacrylate). *Polymer*, 262, 125444. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2022.125444>
8. Saiwari, S., Nobnop, S., Bueraheng, Y., Thitithammawong, A., Hayeemasae, N., & Salaeh, S. (2022). Segregated MWCNT structure formation in conductive rubber nanocomposites by circular recycling of rubber waste. *ACS Applied Polymer Materials*, 4(10), 7463–7475. <https://doi.org/10.1021/acsapm.2c01203>
 9. Salaeh, S., & Kao-ian, P. (2022). Conductive epoxidized natural rubber nanocomposite with mechanical and electrical performance boosted by hybrid network structures. *Polymer Testing*, 108, 107493. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2022.107493>
 10. Salaeh, S., Das, A., Wießner, S., & Stapor, M. (2021). Vitrimer-like material based on a biorenewable elastomer crosslinked with a dimeric fatty acid. *European Polymer Journal*, 151, 110452. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2021.110452>
 11. Salaeh, S., Das, A., & Wießner, S. (2021). Design and fabrication of thermoplastic elastomer with ionic network: A strategy for good performance and shape memory capability. *Polymer*, 223, 123699. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2021.123699>

3. รองศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ สหะโร

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Polymer Science and Technology)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar

4((3)-3-6) หน่วยกิต

741-530 Thesis

48(0-144-0) หน่วยกิต

741-531Thesis

72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Kraibut, A., Kaewsakul, W., Sahakaro, K., Saiwari, S., Noordermeer, J. W. M., & Dierkes, W. K. (2024). Degradation during mixing of silica-reinforced natural rubber compounds. *Materials*, 17(2), 341. <https://doi.org/10.3390/ma17020341>
2. Kraibut, A., Saiwari, S., Kaewsakul, W., Noordermeer, J. W., Sahakaro, K., & Dierkes, W. K. (2023). Dynamic response and molecular chain modifications associated with degradation during mixing of silica-reinforced natural rubber compounds. *Polymers*, 15(1), 160. <https://doi.org/10.3390/polym15010160>
3. Aini, N. A. M., Othman, N., Hussin, M. H., Sahakaro, K., & Hayeemasae, N. (2022). Efficiency of interaction between hybrid fillers carbon black/lignin with various rubber-based compatibilizer, epoxidized natural rubber, and liquid butadiene rubber in NR/BR composites: Mechanical, flexibility and dynamic properties. *Industrial Crops & Products*, 185, 115167. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115167>
4. Aini, N. A. M., Othman, N., Hussin, M. H., Sahakaro, K., & Hayeemasae, N. (2022). Effect of hybrid carbon black/lignin on rheological, mechanical and thermal stability properties of NR/BR composites. *Plastics, Rubber and Composites*, 51, 293–305. <https://doi.org/10.1080/14658011.2021.1981718>
5. Sattayanurak, S., Sahakaro, K., Kaewsakul, W., Dierkes, W. K., Ruevekamp, L. A. E. M., Blume, A., & Noordermeer, J. W. M. (2021). Elucidating the role of clay-modifier on the properties of silica- and silica/nanoclay-reinforced natural rubber tire compounds. *Express Polymer Letters*, 15, 666–684. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2021.56>
6. Sattayanurak, S., Sahakaro, K., Kaewsakul, W., Dierkes, W. K., Ruevekamp, L. A. E. M., Blume, A., & Noordermeer, J. W. M. (2021). Enhancing performance of silica-reinforced natural rubber tire tread compounds by applying organoclay as secondary filler. *Rubber Chemistry and Technology*, 94, 121–144. <https://doi.org/10.5254/rct.20.80373>
7. Jehsoh, N., Surya, I., Sahakaro, K., Ismail, H., & Hayeemasae, N. (2021). Modified palm stearin compatibilized natural rubber/halloysite nanotubes composites: Reinforcement versus strain-induced crystallization. *Journal of Elastomers and Plastics*, 53, 210–227. <https://doi.org/10.1177/0095244320928573>

4. รองศาสตราจารย์ ดร. ณฐินี โลพัฒนานนท์

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Polymer Engineering)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar

4((3)-3-6) หน่วยกิต

741-530 Thesis

48(0-144-0) หน่วยกิต

741-531 Thesis

72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Wongvasana, B., Thongnuanchan, B., Masa, A., Saito, H., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2023). Structure–property correlation in natural rubber nanocomposite foams: A comparison between nanoclay and cellulose nanofiber used as nanofillers. *Polymers*, 15(21), 4223. <https://doi.org/10.3390/polym15214223>
2. Wongvasana, B., Thongnuanchan, B., Masa, A., Saito, H., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2023). Reinforcement behavior of chemically unmodified cellulose nanofiber in natural rubber nanocomposites. *Polymers*, 15(5), 1274. <https://doi.org/10.3390/polym15051274>
3. Wongvasana, B., Thongnuanchan, B., Masa, A., Saito, H., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2022). Comparative structure–property relationship between nanoclay and cellulose nanofiber reinforced natural rubber nanocomposites. *Polymers*, 14(18), 3747. <https://doi.org/10.3390/polym14183747>
4. Ninjan, R., Thongnuanchan, B., Lopattananon, N., & Nakason, C. (2022). Anti-rust primer for steel based on natural rubber bearing methacrylic functionality. *Express Polymer Letters*, 16(6), 573–590. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2022.42>
5. Walong, A., Thongnuanchan, B., Uthaipan, N., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2022). Enhancing cellular structure, mechanical properties, thermal stability and flame retardation of EVA/NR blend nanocomposite foams by silicon dioxide based flame retardant. *Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology*, 38(1), 70–88. <https://doi.org/10.1177/14777606211042028>
6. Jarntong, M., Peng, Z., Lopattananon, N., & Nakason, C. (2021). The influence of pre-compounding techniques and surface modification of nano-silica on the properties of thermoplastic natural rubber. *Express Polymer Letters*, 15(12), 1135–1147. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2021.93>
7. Ninjan, R., Thongnuanchan, B., Lopattananon, N., Thitithammawong, A., & Nakason, C. (2021). Rubber-to-steel adhesives based on natural rubber grafted with poly(acetoacetoxyethyl methacrylate). *Journal of Polymer Engineering*, 41(3), 192–201. <https://doi.org/10.1515/polyeng-2020-0156>
8. Walong, A., Thongnuanchan, B., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2021). Influence of silicon dioxide addition and processing methods on structure, thermal stability and flame

- retardancy of EVA/NR blend nanocomposite foams. *Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology*, 37(1), 49–65. <https://doi.org/10.1177/1477760620953437>
9. Nontasak, W., Thongnuanchan, B., Ninjan, R., Lopattananon, N., Wannavilai, P., & Nakason, C. (2021). Fire-retardant wood coating based on natural rubber bearing methacrylic functionality. *Journal of Polymer Engineering*, 41(1), 44–53. <https://doi.org/10.1515/polyeng-2020-0092>

5. รองศาสตราจารย์ ดร.อโนมา ชิติธรรมวงศ์

วุฒิการศึกษาสูงสุด ปร.ด. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar	4((3)-3-6) หน่วยกิต
741-530 Thesis	48(0-144-0) หน่วยกิต
741-531 Thesis	72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Sripornsawat, B., Georgopoulou, A., Tulaphol, S., Thitithammawong, A., Johns, J., Nakaramontri, Y., & Clemens, F. (2023). Use of modified deep eutectic solvent as an additional chemical in a flexible conductive natural rubber sensor for motion analysis. *Express Polymer Letters*, 17(1), 69–89. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2023.6>
2. Thitithammawong, A., Saiwari, S., Salaeh, S., & Hayeemasae, N. (2022). Potent application of scrap from the modified natural rubber production as oil absorbent. *Polymers*, 14(23), 5066. <https://doi.org/10.3390/polym14235066>
3. Saiwari, S., Nobnop, S., Bueraheng, Y., Thitithammawong, A., Hayeemasae, N., & Salaeh, S. (2022). Segregated MWCNT structure formation in conductive rubber nanocomposites by circular recycling of rubber waste. *ACS Applied Polymer Materials*, 4(10), 7463–7475. <https://doi.org/10.1021/acsapm.2c01203>
4. Sripornsawat, B., Thitithammawong, A., Tulaphol, S., Johns, J., & Nakaramontri, Y. (2021). Positive synergistic effects on vulcanization, mechanical and electrical properties of using deep eutectic solvent in natural rubber vulcanizates. *Polymer Testing*, 96, 107071. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2021.107071>
5. Ninjan, R., Thongnuanchan, B., Lopattananon, N., Thitithammawong, A., & Nakason, C. (2021). Rubber-to-steel adhesives based on natural rubber grafted with poly(acetoacetoxyethyl methacrylate). *Journal of Polymer Engineering*, 41(3), 192–201. <https://doi.org/10.1515/polyeng-2020-0156>

6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติชัย รุ่งวิชานิวัฒน์
 วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Polymer Technology)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar

4((3)-3-6) หน่วยกิต

741-530 Thesis

48(0-144-0) หน่วยกิต

741-531 Thesis

72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Ajinsamajan, A., Rungvichaniwat, A., & Saetung, A. (2022). Utilization of silicon dioxide powder from industrial wastes as novel filler in rubber isolator application. *Journal of Metals, Materials and Minerals*, 32(1), 93-100. <https://doi.org/10.55713/jmmm.v32i1.1205>
2. Ajinsamajan, A., Rungvichaniwat, A., & Saetung, A. (2021). Effect of carbon black-silicon dioxide powder dual filler on rubber isolator properties. *International Journal of Mechanical Engineering*, 6(3), 3486-3491.
https://kalaharijournals.com/resources/DEC_512.pdf

ผลงานที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ และ/หรือมีการตีพิมพ์รวมเล่ม

3. Khunyong, J. and Rungvichaniwat, A. (2023). The Utilization of Bottom Ash from Biomass as a Filler in Rubber. The International Polymer Conference of Thailand, (PCT-13), 8-9 June, Bangkok, Thailand, 136-141.

7. รองศาสตราจารย์ อาชีวัน แกสมาน

วุฒิการศึกษาสูงสุด วท.ม. (วิทยาศาสตร์โพลิเมอร์)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar

4((3)-3-6) หน่วยกิต

741-530 Thesis

48(0-144-0) หน่วยกิต

741-531 Thesis

72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Kaesaman, A., Romin, R., & Nakason, C. (2023). Influence of epoxide content and blend ratios on strength and damping properties of thermoplastic vulcanizates based on epoxidized natural rubber and poly(ether-block-amide) copolymer blends. *Express Polymer Letters*, 17(10), 1056–1069. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2023.79>
2. Kaesaman, A., Lamleah, S., & Nakason, C. (2023). Influence of vulcanization system on curing, mechanical, dynamic and morphological properties of maleated natural rubber and its thermoplastic vulcanizate with thermoplastic copolyester elastomer. *Express Polymer Letters*, 17(7), 675–689. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2023.52>
3. Nakason, C., Pichaiyut, S., Vennemann, N., & Kaesaman, A. (2023). Influence of processing oil on properties of dynamically cured epoxidized natural rubber and thermoplastic polyurethane blends. *Polymer Bulletin*, 80(8), 8627–8650. <https://doi.org/10.1007/s00289-022-04430-9>
4. Kaesaman, A., Boontawee, H., Chewchanwuttiwong, S., & Nakason, C. (2022). Influence of benzyl esters of vegetable oils on curing, mechanical and dynamic properties of silica filled natural rubber and styrene-butadiene rubber compounds. *Express Polymer Letters*, 16(5), 540–556. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2022.39>

8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตฤณพงษ์ ตฤณพิทักษ์
วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Polymer Science)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar	4((3)-3-6) หน่วยกิต
741-530 Thesis	48(0-144-0) หน่วยกิต
741-531 Thesis	72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Tsupphayakorn-aek, P., Suwan, A., Chaisit, T., Tulyapitak, T., Phinyocheep, P., Pilard, J.-F., Saetung, N., & Saetung, A. (2023). A new UV-curable biodegradable waterborne polyurethane-acrylate based on natural rubber blended with cassava starch. *Journal of Applied Polymer Science*, 140(17), e53754. <https://doi.org/10.1002/app.53787>
2. Tsupphayakorn-aek, P., Suwan, A., Tulyapitak, T., Saetung, N., & Saetung, A. (2022). A novel UV-curable waterborne polyurethane-acrylate coating based on green polyol from hydroxyl telechelic natural rubber. *Progress in Organic Coatings*, 163, 106585. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2021.106585>

ผลงานที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการ และ/หรือมีการตีพิมพ์รวมเล่ม

1. Khotma, S., Tulyapitak, T., and Sahakaro, K. (2024). Variability of natural rubber properties as affected by clones and plantation areas. The International Polymer Conference of Thailand, (PCT-14), July 18-19, Bangkok, Thailand, 150-156.
2. Kerdhiri, S., Sahakaro, K., and Tulyapitak, T. (2023). Development of rubber compounds for the production of rubber block reference materials with hardness in the range of 40-90 Shore A according to ISO 17034. The International Polymer Conference of Thailand, (PCT-13), June 8-9, Bangkok, Thailand, 142-148.
3. Pimrat, P., Tulyapitak, T., and Sahakaro, K. (2023). Effect of butadiene rubber grades and its blend ratios with natural rubber on the properties of tire sidewall compounds. The International Polymer Conference of Thailand, (PCT-13), June 8-9, Bangkok, Thailand, 129-135.

9. รองศาสตราจารย์ ดร.อนุวัติ แซ่ตั้ง

วุฒิการศึกษาสูงสุด ปร.ด. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar	4((3)-3-6) หน่วยกิต
741-530 Thesis	48(0-144-0) หน่วยกิต
741-531 Thesis	72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Tsupphayakorn-aek, P., Suwan, A., Chaisit, T., Tulyapitak, T., Phinyocheep, P., Pilard, J.-F., Saetung, N., & Saetung, A. (2023). A new UV-curable biodegradable waterborne polyurethane-acrylate based on natural rubber blended with cassava starch. *Journal of Applied Polymer Science*, 140(17), e53754. <https://doi.org/10.1002/app.53787>
2. Uthaipan, N., Kongprabat, T., Suwan, A., Chaisit, T., Saetung, A., & Saetung, N. (2022). Effect of Surface Treatment of Carbon Black Filled Insulation Foam Based on Modified Recycled Palm Oil. *Journal of Polymers and the Environment*, 30(11), 4662–4674. <https://doi.org/10.1007/s10924-022-02533-y>
3. Tsupphayakorn-aek, P., Suwan, A., Tulyapitak, T., Saetung, N., & Saetung, A. (2022). A novel UV-curable waterborne polyurethane-acrylate coating based on green polyol from hydroxyl telechelic natural rubber. *Progress in Organic Coatings*, 163, 106585. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2021.106585>
4. Sukhawipat, N., Suwan, A., Kalkornsurapranee, E., Saetung, A., & Saetung, N. (2021). Cationic waterborne polyurethane–chitosan based on natural rubber as new green antimicrobial coating. *Progress in Organic Coatings*, 161, 106497. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2021.106497>

10. รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจ ทองนวลจันทร์

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Materials)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar

4((3)-3-6) หน่วยกิต

741-530 Thesis

48(0-144-0) หน่วยกิต

741-531 Thesis

72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Wongvasana, B., Thongnuanchan, B., Masa, A., Saito, H., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2023). Structure–property correlation in natural rubber nanocomposite foams: A comparison between nanoclay and cellulose nanofiber used as nanofillers. *Polymers*, 15(21), 4223. <https://doi.org/10.3390/polym15214223>
2. Wongvasana, B., Thongnuanchan, B., Masa, A., Saito, H., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2023). Reinforcement behavior of chemically unmodified cellulose nanofiber in natural rubber nanocomposites. *Polymers*, 15(5), 1274. <https://doi.org/10.3390/polym15051274>
3. Wongvasana, B., Thongnuanchan, B., Masa, A., Saito, H., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2022). Comparative structure–property relationship between nanoclay and cellulose nanofiber reinforced natural rubber nanocomposites. *Polymers*, 14(18), 3747. <https://doi.org/10.3390/polym14183747>
4. Ninjan, R., Thongnuanchan, B., Lopattananon, N., & Nakason, C. (2022). Anti-rust primer for steel based on natural rubber bearing methacrylic functionality. *Express Polymer Letters*, 16(6), 573–590. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2022.42>
5. Walong, A., Thongnuanchan, B., Uthaipan, N., Sakai, T., & Lopattananon, N. (2022). Enhancing cellular structure, mechanical properties, thermal stability and flame retardation of EVA/NR blend nanocomposite foams by silicon dioxide based flame retardant. *Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology*, 38(1), 70–88. <https://doi.org/10.1177/14777606211042028>
6. Ninjan, R., Thongnuanchan, B., Lopattananon, N., Thitithammawong, A., & Nakason, C. (2021). Rubber-to-steel adhesives based on natural rubber grafted with poly(acetoacetoxyethyl methacrylate). *Journal of Polymer Engineering*, 41(3), 192–201. <https://doi.org/10.1515/polyeng-2020-0156>
7. Nontasak, W., Thongnuanchan, B., Ninjan, R., Lopattananon, N., Wannavilai, P., & Nakason, C. (2021). Fire-retardant wood coating based on natural rubber bearing methacrylic functionality. *Journal of Polymer Engineering*, 41(1), 44–53. <https://doi.org/10.1515/polyeng-2020-0092>

11. รองศาสตราจารย์ ดร.นาบิล หะยีมะแซ

วุฒิการศึกษาสูงสุด Ph.D. (Polymer Engineering)

ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

741-501 Research Skills and Seminar

4((3)-3-6) หน่วยกิต

741-530 Thesis

48(0-144-0) หน่วยกิต

741-531 Thesis

72(0-216-0) หน่วยกิต

ผลงานวิจัยและ/หรือ ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

1. Jaratrotkamjorn, R., Hayeemasae, N., Zakaria, Z., & Masa, A. (2023). Influence of acid concentration on thermomechanical, tensile and thermal properties of cyclized natural rubber. *Journal of Elastomers & Plastics*. 55(5), 768-786.
<https://doi.org/10.1177/00952443231173827>
2. Sani, N. F. M., Thajudin, N. L. N., Hayeemasae, N., & Shuib, R. A. (2023). Effect of Zn²⁺ salt bonding on thermo-reversible self-healing natural rubber. *Journal of Applied Polymer Science*, 140(23), e53924. <https://doi.org/10.1002/app.53924>
3. Viet, C. X., Masa, A., Shuib, R. A., Ismail, H., & Hayeemasae, N. (2023). Properties of compatibilised kenaf-filled recycled high-density polyethylene/natural rubber blends under natural weathering condition. *Journal of Rubber Research*, 26, 17–26.
<https://doi.org/10.1007/s42464-023-00194-7>
4. Hayeemasae, N., Viet, C. X., Masa, A., Shuib, R. K., Ismail, H., & Surya, I. (2023). The use of kenaf fibre as a natural anti-degradant in recycled high-density polyethylene and natural rubber-based thermoplastic elastomers. *Polymers*, 15(5), 1237.
<https://doi.org/10.3390/polym15051237>
5. Masa, A., Jehsoh, N., Dueramae, S., & Hayeemasae, N. (2023). Boosting the Antibacterial Performance of Natural Rubber Latex Foam by Introducing Silver-Doped Zinc Oxide. *Polymers*, 15(4), 1040. <https://doi.org/10.3390/polym15041040>
6. Masa, A., Jehsoh, N., Saiwari, S., Dueramae, S., & Hayeemasae, N. (2023). Microwave-assisted silver-doped zinc oxide towards antibacterial and mechanical performances of natural rubber latex film. *Materials Today Communications*, 34, 105475.
<https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2023.105475>
7. Hayeemasae, N., Soontaranon, S., & Masa, A. (2023). Influence of different vulcanizing agents on structures and properties of sepiolite-filled natural rubber composites. *Express Polymer Letters*, 17(2), 181–195. <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2023.14>
8. Hayeemasae, N., Masa, A., Othman, N., & Surya, I. (2023). Viable properties of natural rubber/halloysite nanotubes composites affected by various silanes. *Polymers*, 15(1), 29.
<https://doi.org/10.3390/polym15010029>

9. Saiwari, S., Nobnop, S., Bueraheng, Y., Thitithammawong, A., Hayeemasae, N., & Salaeh, S. (2022). Segregated MWCNT structure formation in conductive rubber nanocomposites by circular recycling of rubber waste. *ACS Applied Polymer Materials*, 4(10), 7463–7475. <https://doi.org/10.1021/acsapm.2c01203>
10. Ilyas, R. A., Sapuan, S. M., Bayraktar, E., Hassan, S. A., Hayeemasae, N., Atikah, M. S. N., & Shaker, K. (2022). Fibre-reinforced polymer composites: Mechanical properties and applications. *Polymers*, 14(18), 3732. <https://doi.org/10.3390/polym14183732>
11. Thitithammawong, A., Saiwari, S., Salaeh, S., & Hayeemasae, N. (2022). Potent application of scrap from the modified natural rubber production as oil absorbent. *Polymers*, 14(23), 5066. <https://doi.org/10.3390/polym14235066>
12. Hayeemasae, N., Masa, A., Ahmad, H. S., Shuib, R. K., Ismail, H., & Surya, I. (2022). Sustainable recycling of waste from nitrile gloves: prolonging the life span by designing proper curing systems. *Polymers*, 14(22), 4896. <https://doi.org/10.3390/polym14224896>
13. Saiwari, S., Hayeemasae, N., Soontaranon, S., Kalkornsurapranee, E., Jaratrotkamjorn, R., & Masa, A. (2022). Structure-Property relationships in natural rubber representing several clonal varieties of *Hevea Brasiliensis*. *Progress in Rubber, Plastics and Recycling Technology*, 38(4), 295–310. <https://doi.org/10.1177/14777606221127372>
14. Aini, N. A. M., Othman, N., Hussin, M. H., Sahakaro, K., & Hayeemasae, N. (2022). Efficiency of interaction between hybrid fillers carbon black/lignin with various rubber-based compatibilizer, epoxidized natural rubber, and liquid butadiene rubber in NR/BR composites: Mechanical, flexibility and dynamic properties. *Industrial Crops & Products*, 185, 115167. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115167>
15. Baru, F., Saiwari, S., & Hayeemasae, N. (2022). Classification of natural rubber foam grades by optimising the azodicarbonamide content. *Polímeros*, 32(2), e2022014. <https://doi.org/10.1590/0104-1428.20210111>
16. Aini, N. A. M., Othman, N., Hussin, M. H., Sahakaro, K., & Hayeemasae, N. (2022). Effect of hybrid carbon black/lignin on rheological, mechanical and thermal stability properties of NR/BR composites. *Plastics, Rubber and Composites*, 51, 293–305. <https://doi.org/10.1080/14658011.2021.1981718>
17. Masa, A., & Hayeemasae, N. (2022). Insight into mechanical properties and strain-induced crystallisation of epoxidized natural rubber filled with various silanized halloysite nanotubes. *Materials Research*, 25, e20210602. <https://doi.org/10.1590/1980-5373-mr-2021-0602>
18. Ridho, M. R., Agustiany, E. A., Dn, M. R., Madyaratri, E. W., Ghozali, M., Restu, W. K., Falah, F., Lubis, M. A. R., Syamani, F. A., Nurhamiyah, Y., Hidayati, S., Sohail, A., Karungamye, P., Nawawi, D. S., Iswanto, A. H., Othman, N., Aini, N. A. M., Hussin, M. H., Sahakaro, K., Hayeemasae, N., Ali, M. Q., & Fatriasari, W. (2022). Lignin as green filler in polymer composites: Development methods, characteristics, and potential applications.

- Advances in Materials Science and Engineering*, 2022, 1363481, 1–33.
<https://doi.org/10.1155/2022/1363481>
19. Hayeemasae, N., Saiwari, S., Soontaranon, S., & Masa, A. (2022). Influence of centrifugation cycles of natural rubber latex on final properties of uncrosslinked deproteinized natural rubber. *Polymers*, 14(13), 2713.
<https://doi.org/10.3390/polym14132713>
 20. Jehsoh, N., Masa, A., Surya, I., Ismail, H., & Hayeemasae, N. (2022). Reducing the Payne effect of the natural rubber/sepiolite composite by introducing modified palm stearin. *Polymer (Korea)*, 46(1), 6–12. <https://doi.org/10.7317/pk.2022.46.1.6>
 21. Hayeemasae, N., Adair, A., Mohamad Rasidi, M. S., Jitsopin, P., & Masa, A. (2022). Influence of sepiolite addition methods and contents on physical properties of natural rubber composites. *Science and Technology Indonesia*, 7(2), 126–133.
<https://doi.org/10.26554/sti.2022.7.2.140-148>
 22. Hayeemasae, N., & Ismail, H. (2021). Application of Silane-Treated Tea Waste Powder as a Potential Filler for Natural Rubber Composites. *BioResources*, 16(1), 1230–1244.
<https://doi.org/10.15376/biores.16.1.1230-1244>
 23. Hayeemasae, N., Soontaranon, S., Rasidi, M. S. M., & Masa, A. (2021). Tensile and structural properties of natural rubber vulcanizates with different mastication times. *Polímeros*, 31, e2021003. <https://doi.org/10.1590/0104-1428.20210003>
 24. Jehsoh, N., Surya, I., Sahakaro, K., Ismail, H., & Hayeemasae, N. (2021). Modified palm stearin compatibilized natural rubber/halloysite nanotubes composites: Reinforcement versus strain-induced crystallization. *Journal of Elastomers and Plastics*, 53, 210–227.
<https://doi.org/10.1177/0095244320928573>
 25. Hayeemasae, N., Waesateh, K., Soontaranon, S., & Masa, A. (2021). The effect of mastication time on the physical properties and structure of natural rubber. *Journal of Elastomers & Plastics*, 53(3), 228–240. <https://doi.org/10.1177/0095244320928566>
 26. Hayeemasae, N., & Ismail, H. (2021). Potential of calcium carbonate as secondary filler in eggshell powder filled recycled polystyrene composites. *Polímeros*, 31(1), e2021006.
<https://doi.org/10.1590/0104-1428.09720>
 27. Masa, A., Hayeemasae, N., Soontaranon, S., Pital, M. H. M., & Rasidi, M. S. M. (2021). Effect of stretching rate on tensile response and crystallization behavior of crosslinked natural rubber. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 17(3), 217–225.
<https://doi.org/10.11113/mjfas.v17n3.2039>
 28. Surya, I., Waesateh, K., Saiwari, S., Ismail, H., Othman, N., & Hayeemasae, N. (2021). Potency of urea-treated halloysite nanotubes for the simultaneous boosting of mechanical properties and crystallization of epoxidized natural rubber composites. *Polymers*, 13(18), 3068. <https://doi.org/10.3390/polym13183068>

29. Surya, I., Waesateh, K., Masa, A., & Hayeemasae, N. (2021). Selectively etched halloysite nanotubes as performance booster of epoxidized natural rubber composites. *Polymers*, 13, 3536. <https://doi.org/10.3390/polym13203536>
30. Viet, C. X., Ismail, H., Masa, A., & Hayeemasae, N. (2021). Silane-coupled kenaf fiber filled thermoplastic elastomer based on recycled high-density polyethylene/natural rubber blends. *Polímeros*, 31(2), e2021023. <https://doi.org/10.1590/0104-1428.20210039>
31. Hayeemasae, N., Waesateh, K., Saiwari, S., Ismail, H., & Othman, N. (2021). Detailed investigation of the reinforcing effect of halloysite nanotubes-filled epoxidized natural rubber. *Polymer Bulletin*, 78, 7147–7166. <https://doi.org/10.1007/s00289-020-03461-4>

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2563



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรให้มีข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๓ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ และ โดยมติสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๑๕(๕/๒๕๖๓) เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังนี้

หมวด ๑ บททั่วไป

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๓”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“บัณฑิตวิทยาลัย” หมายความว่า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“คณะ” หมายความว่า วิทยาลัย สถาบัน สำนัก หรือส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

“สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้” หมายความว่า สำนักการศึกษาและนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“คณบดี” ให้หมายความรวมถึง ผู้อำนวยการสถาบัน สำนัก หรือหัวหน้าส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยที่จัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

“คณะกรรมการประจำคณะ” ให้หมายความรวมถึง คณะกรรมการประจำส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“สาขาวิชา” หมายความว่า สาขาวิชาของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

- “หน่วยกิตสะสม” หมายความว่า หน่วยกิตที่นักศึกษาเรียนสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร
สาขาวิชานั้น
- “คลังหน่วยกิต” หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนที่เข้าศึกษารายวิชา
ต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและที่ได้จากการเทียบโอนจากมหาวิทยาลัย
- “นักศึกษา” หมายความว่า นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “ผู้ร่วมเรียน” หมายความว่า ผู้มีความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี หรือการศึกษาอื่น ๆ ที่
เทียบเท่า รวมทั้งอยู่ระหว่างการศึกษาระดับปริญญาตรี และผู้ที่อยู่ระหว่างการรับรองคุณวุฒิ ซึ่งได้ขึ้นทะเบียน
เรียนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- “ผู้เรียน” หมายความว่า บุคคลทั่วไปที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้น
หรือระบบการศึกษาตลอดชีวิตตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติ
ตามข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจวินิจฉัยและให้ถือเป็นที่สุด

หมวด ๒ การรับบุคคลเข้าศึกษา

- ข้อ ๕ ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรตามข้อ ๑๘ ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
- (๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัย
กำหนด
 - (๒) หลักสูตรปริญญาโทต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ตามที่
หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
 - (๓) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือหลักสูตร ๒
ปี หรือประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาโท หรือเทียบเท่า ตามที่หลักสูตรกำหนด และมีคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติม
ตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
 - (๔) หลักสูตรปริญญาเอกต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า และมี
คุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด และมีผลการสอบ
ภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด หรือเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มี
ผลการเรียนดีมาก และมีพื้นฐานความรู้ความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้ หรือมีคุณสมบัติอื่น
เพิ่มเติมตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตาม
เกณฑ์ที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ ๖ การรับสมัครเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย ในแต่ละปีการศึกษา
- ข้อ ๗ การรับเข้าศึกษา ให้ดำเนินการ ดังนี้
- (๑) จำนวนนักศึกษาที่จะรับในแต่ละหลักสูตร ต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย
 - (๒) คณะเป็นผู้พิจารณาตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรในการคัดเลือก
ผู้สมัครที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษา โดยมีการทดสอบความรู้ หรือใช้วิธีการอื่นใดตามที่บัณฑิต
วิทยาลัยกำหนด
 - (๓) คณะอาจพิจารณาคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้ามาทดลองศึกษา โดยมีเงื่อนไข
เฉพาะรายดังนี้

ก. ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ หรือศึกษาเฉพาะรายวิชาอย่างเดียว ในภาคการศึกษาแรกจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า หกหน่วยกิต และสอบให้ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ หรือ

ข. ผู้ทดลองศึกษาในหลักสูตรที่ศึกษาเฉพาะการทำวิทยานิพนธ์ ในภาคการศึกษาแรกจะต้องมีความก้าวหน้าในการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ได้ผลเป็นที่พอใจโดยได้สัญลักษณ์ P ตามจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียน หรือ

ค. เงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๔) คณะอาจพิจารณาผู้มีพื้นฐานความรู้ไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าเข้าศึกษาหรือวิจัย โดยไม่รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัยได้เป็นกรณีพิเศษ

(๕) บัณฑิตวิทยาลัยอาจพิจารณาบุคคลที่คณะรับเข้าเป็นผู้ร่วมเรียน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๖) กรณีผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษา การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์ เมื่อผู้สมัครได้นำหลักฐานมาแสดงว่าสำเร็จการศึกษาแล้ว และมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อ ๘ การรายงานตัวและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวด ๓ ระบบการจัดการศึกษา

ส่วนที่ ๑ รูปแบบการศึกษา

ข้อ ๙ รูปแบบการจัดการศึกษามีสองรูปแบบ คือ

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

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

มหาวิทยาลัยอาจยกเว้นหรือเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาหรือวิทยานิพนธ์จากหลักสูตรระดับระดับบัณฑิตศึกษา ให้กับนักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ ที่สามารถวัดมาตรฐานได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องศึกษาให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนระดับปริญญาเข้าสู่อการศึกษาระบบ และแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการเทียบโอนของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

สำหรับการเทียบเท่า การเทียบโอนและการโอนรายวิชาในกรณีอื่น ๆ ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๐ การเรียนแบบสะสมหน่วยกิตเพื่อการศึกษาตลอดชีวิต ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๑ การขอเข้าศึกษาเพื่อประกาศนียบัตรหรือปริญญาที่สอง ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๒ การศึกษาสองประกาศนียบัตรหรือสองปริญญาพร้อมกันและหลักสูตรร่วม ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๒ ระบบการศึกษา

ข้อ ๑๓ การจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ให้บัณฑิตวิทยาลัยดำเนินการ ดังนี้

- (๑) บริหารจัดการหลักสูตรและการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา
- (๒) ประสานงานและสนับสนุนการจัดการศึกษาร่วมกับคณะและหลักสูตรที่มีหน้าที่จัดการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

บัณฑิตวิทยาลัยอาจร่วมมือกับคณะจัดให้มีหลักสูตรสหสาขาวิชา เพื่อบริหารและจัดการศึกษาในหลักสูตรที่มีกระบวนการเกี่ยวข้องกับหลายคณะ ทั้งนี้ตามประกาศของมหาวิทยาลัยและอาจจัดให้มีรายวิชา กลางในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

ข้อ ๑๔ การจัดการศึกษามีสองแบบ ดังนี้

- (๑) การจัดการศึกษาตลอดปีการศึกษาโดยไม่แบ่งภาคการศึกษา แต่ละปีการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าสามสัปดาห์

- (๒) การจัดการศึกษาโดยแบ่งภาคการศึกษา มีระบบ ดังนี้

ก. ระบบทวิภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์

ข. ระบบไตรภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสามภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสองสัปดาห์

ค. ระบบจตุรภาค แต่ละปีการศึกษาแบ่งออกเป็นสี่ภาคการศึกษาปกติ แต่ละภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสัปดาห์

- ง. ระบบการจัดการศึกษาอื่น ๆ ตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

การจัดการศึกษาระบบตาม ก - ค อาจจัดภาคฤดูร้อนได้ตามความจำเป็นของแต่ละหลักสูตร ทั้งนี้ การจัดการศึกษาในภาคฤดูร้อน เป็นการจัดการศึกษาอิสระหนึ่งภาคการศึกษา โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่าแปดสัปดาห์

ข้อ ๑๕ การคิดหน่วยกิต สำหรับแต่ละรายวิชาให้ดำเนินการ ดังนี้

- (๑) ระบบตลอดปีการศึกษา

ก. รายวิชาภาคฤดูร้อนที่ใช้บรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่าสามสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่าหกสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึก ไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ง. การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษา ให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

จ. วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้า ไม่น้อยกว่าเก้าสิบชั่วโมงต่อปีการศึกษาให้มีค่าเท่ากับหนึ่งหน่วยกิต

ฉ. หนึ่งหน่วยกิตระบบตลอดปีการศึกษาเทียบได้กับสองหน่วยกิตระบบทวิภาคหรือสามสิบ/สิบสองหน่วยกิตระบบไตรภาคหรือ สามสิบ/สิบหน่วยกิตระบบจตุรภาค

(๕) ระบบการจัดการศึกษาอื่น ๆ สำหรับการคิดหน่วยกิตในระบบข้อ ๓๔ (๒) ๔ ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๖ การจัดการแผนการศึกษา แบ่งเป็นสามแผน ดังนี้

(๑) การจัดการแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา (Full-time) หมายถึง การจัดการแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่ากำหนดหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติ สำหรับระบบทวิภาค

(๒) การจัดการแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part-time) หมายถึง การจัดการแผนการศึกษาในหลักสูตรโดยกำหนดจำนวนหน่วยกิตเฉลี่ยตลอดหลักสูตร น้อยกว่ากำหนดหน่วยกิตต่อภาคการศึกษาปกติสำหรับระบบทวิภาค

ทั้งนี้ การเปลี่ยนการจัดการแผนการศึกษาตาม (๑) และ (๒) ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

(๓) การจัดการแผนการศึกษาแบบพิเศษ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๓

หลักสูตร

ข้อ ๑๗ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา อาจจัดระบบการศึกษาและจัดการแผนการศึกษาแบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๘ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา มีหลักสูตร ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่ามาแล้ว มุ่งให้ความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

(๒) หลักสูตรปริญญาโท เป็นหลักสูตรการศึกษาในระดับสูงกว่าชั้นปริญญาตรีและประกาศนียบัตรบัณฑิต มุ่งให้ความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความรู้ความสามารถระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้ง มีความสามารถในการสร้างสรรค์จรจองความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยเน้นให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนาทางด้านวิชาการหรือวิชาชีพและสังคม

(๓) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีหลักสูตร หกปี หรือ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หรือเทียบเท่ามาแล้ว มุ่งให้ความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

(๔) หลักสูตรปริญญาเอก เป็นหลักสูตรการศึกษาในระดับสูงกว่าปริญญาโทและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้ความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

นักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความรู้ความสามารถระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้ง มีความสามารถในการสร้างสรรค์โครงสร้างความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตนเชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยเน้นให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมตามมาตรฐานสากล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน พัฒนาประเทศและสังคมโลก

ข้อ ๑๔ ให้จัดโครงสร้างของหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่ายี่สิบหน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็นสองแผน คือ

แผนแบบวิชาการ (Academic) หรือแผน ก ที่เน้นการเรียนรู้การทำวิจัย โดยการทำวิทยานิพนธ์สร้างองค์ความรู้ในศาสตร์สาขานั้น โดยมีสัดส่วนหน่วยกิตของวิทยานิพนธ์และหน่วยกิตของการศึกษารายวิชา ดังนี้

แผน ก ๑ ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต และหลักสูตรอาจกำหนดให้ศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด

แผน ก ๒ ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า สิบสองหน่วยกิตและศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า สิบสองหน่วยกิต ทั้งนี้ ยกเว้นหลักสูตรที่มีข้อกำหนดทางวิชาชีพ ให้เป็นไปตามที่สาขาวิชาชีพกำหนด

แผนแบบวิชาชีพ (Professional) หรือแผน ข ที่เน้นการศึกษารายวิชาและสารนิพนธ์เชิงการประยุกต์ใช้ความรู้ในวิชาชีพโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้มีการทำสารนิพนธ์ไม่น้อยกว่าสามหน่วยกิต และไม่เกิน หกหน่วยกิต

ทั้งนี้ หลักสูตรใดที่เปิดสอนหลักสูตรแผน ข จะต้องมีหลักสูตร แผน ก ด้วย

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น สองแบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ หลักสูตรอาจกำหนดให้มีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้

แบบ ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สิบแปดหน่วยกิต

แบบ ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า เจ็ดสิบสองหน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ ๑.๑ และ แบบ ๑.๒ จะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน

แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และมีการศึกษารายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

แบบ ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สามสิบหกหน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่าสิบสองหน่วยกิต

แบบ ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า สิบแปดหน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีก ไม่น้อยกว่า ยี่สิบหน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตาม แบบ ๒.๑ และ แบบ ๒.๒ จะต้องมีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน

ข้อ ๒๐ ระยะเวลาการศึกษาของแต่ละหลักสูตรมี ดังนี้

(๑) หลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบเต็มเวลา (Full-time)

ก. ประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ไม่เกิน สามปีการศึกษา

ข. ปริญญาโท ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร แต่ไม่เกิน ห้าปีการศึกษา

ค. ปริญญาเอก ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน แปดปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโท แล้วเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน หกปีการศึกษา

(๒) หลักสูตรที่จัดแผนการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (Part-time) หรือที่จัดการศึกษาแบบอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาเป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๑ ให้หลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตรหรือทุกรอบห้าปี

การพัฒนาหลักสูตร หรือจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีลักษณะพิเศษนอกจากที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ ให้ดำเนินการโดยจัดทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัยแล้วเสนอสมามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณา

ข้อ ๒๒ การบริหารจัดการหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาให้ดำเนินการดังนี้

(๑) ให้เป็นไปตามปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร และตามที่ได้รับมอบหมายจากสาขาวิชาหรือตามที่คณะกำหนด

(๒) ให้แต่ละหลักสูตรมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีอาจารย์ประจำหลักสูตรหรืออาจารย์ประจำเป็นกรรมการเพิ่มเติมตามความเหมาะสม โดยประธานกรรมการบริหารหลักสูตรมีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละสามปี แต่จะดำรงตำแหน่งเกินสองวาระติดต่อกันไม่ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๓) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีหน้าที่ ดังนี้

ก. บริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมคุณภาพ การติดตามประเมินผลและการพัฒนาหลักสูตร

ข. ควบคุมมาตรฐานหลักสูตรสาขาวิชาที่รับผิดชอบให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ (ถ้ามี)

ค. ดำเนินการประกันคุณภาพหลักสูตร

ง. ติดตามรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) และจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร รวมทั้งให้คำแนะนำเพื่อการพัฒนา

คณะอาจกำหนดให้คณะกรรมการประจำคณะหรือคณะกรรมการที่เรียกชื่ออื่น เช่น คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ ที่มีจำนวนตามความเหมาะสม ทำหน้าที่บริหารจัดการหลักสูตรและวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาทุกหลักสูตรในคณะ

ส่วนที่ ๓
อาจารย์

ข้อ ๒๓ จำนวนและคุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ อาจารย์ผู้สอนและคณะกรรมการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการควบคุมการศึกษา รวมถึงภาระงานของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

หมวด ๔
การประเมินผลและการลงทะเบียนเรียน

ส่วนที่ ๑
การประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๔ การประเมินผลรายวิชา วิทยานิพนธ์ และสารนิพนธ์ ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) รายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน ให้มีค่าระดับคะแนน(Grade) ตามความหมาย และค่าระดับคะแนน ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน (ต่อหนึ่งหน่วยกิต)
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
B ⁺	ดีมาก (Very Good)	๓.๕
B	ดี (Good)	๓.๐
C ⁺	พอใช้ (Fairly Good)	๒.๕
C	ปานกลาง (Fair)	๒.๐
D ⁺	อ่อน (Poor)	๑.๕
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐
E	ตก (Fail)	๐.๐

(๒) การประเมินผลการศึกษาอาจแสดงด้วยสัญลักษณ์และความหมายอื่นได้ ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
S	ผลการเรียนหรือการสอบเป็นที่พอใจ (Satisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนน หรือรายวิชาปรับพื้นฐานหรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
U	ผลการเรียนหรือการสอบยังไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory) ใช้สำหรับรายวิชาที่กำหนดให้มีการประเมินผลแบบไม่คิดค่าคะแนนหรือรายวิชาปรับพื้นฐานหรือรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์

X	ผลการเรียนหรือการสอบอยู่ในระดับคะแนนดีเด่น (Excellent) ใช้สำหรับรายวิชาวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete) ใช้ในกรณีนักศึกษาปฏิบัติงานไม่ครบภายในเวลาที่กำหนดไว้หรือขาดสอบ โดยมีเหตุผลวิสัยบางประการจะต้องมีการแก้ไขให้เป็นระดับคะแนนภายใน ๖ สัปดาห์แรกของการศึกษาถัดไปที่นักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียนเรียน มิฉะนั้นมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนสัญลักษณ์ I ให้เป็นระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ U โดยทันที
P	การเรียน หรือการวิจัย หรือการทำวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ ที่ยังมีความต่อเนื่องอยู่ (In progress) และมีความก้าวหน้าเป็นที่น่าพอใจ
N	การเรียน หรือการวิจัย หรือการทำวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ ที่ยังมีความต่อเนื่องอยู่แต่ไม่มีความก้าวหน้าหรือไม่เป็นที่พอใจ (No progress) ในกรณีได้สัญลักษณ์ N นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำในหน่วยกิตที่ได้สัญลักษณ์ N การถอนรายวิชาโดยได้รับอนุมัติ (Withdrawn with permission)
W	

ข้อ ๒๕ การประเมินผลการศึกษาให้ดำเนินการดังนี้

(๑) ให้มีการประเมินผลเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ในการนับจำนวนหน่วยกิตให้ครบตามหลักสูตรนั้น ให้นับหน่วยกิตจากรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อหน่วยกิต และได้ผลการศึกษาเป็นระดับคะแนน A, B⁺, B, C⁺, C หรือสัญลักษณ์ S หรือ สัญลักษณ์ X ในกรณีที่หลักสูตรกำหนดรายวิชาปรับพื้นฐานไว้ให้เรียนโดยไม่นับเป็นหน่วยกิตสะสมของหลักสูตร นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนเพิ่มเติมรายวิชาดังกล่าวให้ครบถ้วน และจะต้องได้สัญลักษณ์ S

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ละรายวิชามากกว่า หนึ่งครั้ง ให้นับจำนวนหน่วยกิต ของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมตามหลักสูตรได้เพียงครั้งเดียวโดยพิจารณาจากการวัดและประเมินผลครั้งล่าสุด ในกรณีที่จำเป็นต้องเรียนรายวิชาของหลักสูตรปริญญาตรีในบางสาขาเพื่อสนับสนุนรายวิชาตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้นับจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาระดับหมายเลข ๓๐๐ ขึ้นไปได้ไม่เกินหกหน่วยกิต ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ หรือวิชาสารนิพนธ์ ให้มีการประเมินผลได้ก่อนสิ้นภาคการศึกษา

(๒) เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ มหาวิทยาลัยจะประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาทุกคนที่ได้ลงทะเบียนเรียน โดยคำนวณผลตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

ก. หน่วยจุดของรายวิชาหนึ่ง ๆ คือ ผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินผลรายวิชานั้น

ข. ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษาในภาคการศึกษานั้นหารด้วยหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน

ค. ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษามาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน และในกรณีที่มีการเรียนที่ได้รับคะแนน C⁺, C, D⁺, D หรือ E มากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำผลการศึกษาและหน่วยกิตครั้งสุดท้ายมาคำนวณค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ง. ระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเป็นค่าที่มีเลขทศนิยม ๒ ตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่ ๓

จ. ในกรณีที่นักศึกษาได้สัญลักษณ์ : ในรายวิชาที่มีการวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนนให้ออกการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไว้ก่อน จนกว่าสัญลักษณ์ : จะเปลี่ยนเป็นอย่างอื่น

ข้อ ๒๖ นักศึกษาคนใดทุจริตในการวัดผลรายวิชาใด หรือมีการทุจริตทางวิชาการ ให้ดำเนินการและพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี และข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยวินัยนักศึกษาโดยอนุโลม และเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ส่วนที่ ๒ การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๗ การลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย ดังนี้

(๑) แบ่งออกเป็นสองประเภท คือ

ก. การลงทะเบียนโดยนับหน่วยกิตและคิดค่าคะแนน (Credit)

ข. การลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)

(๒) รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี

(๓) จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณี ทั้งนี้ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติ สำหรับระบบวิภาค ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน สิบห้าหน่วยกิต โดยให้นับรวมจำนวนหน่วยกิตทั้งแบบนับหน่วยกิต (Credit) และไม่ับหน่วยกิต (Audit) ยกเว้นการลงทะเบียนระบบอื่น และการลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

(๔) ผู้เข้าศึกษาตามข้อ ๓(๓) ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าเรียน ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตรไม่น้อยกว่า หกหน่วยกิต

(๕) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชาที่เคยลงทะเบียนเรียน และได้รับผลการเรียนตั้งแต่ระดับคะแนน B ขึ้นไปแล้วมิได้

(๖) นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ได้เมื่อมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์แล้ว

(๗) การลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์ ต้องลงทะเบียนเรียนให้ครบหน่วยกิตทั้งหมด ภายในภาคการศึกษาที่สอบวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยานิพนธ์เพิ่มเติมครบหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ได้ หลังพ้นกำหนดการเพิ่มและถอนรายวิชา โดยได้รับอนุมัติจากคณบดีต้นสังกัดเพื่อให้สามารถสอบวิทยานิพนธ์ได้ในภาคการศึกษานั้น

(๘) กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรกำหนดแล้ว และอยู่ระหว่างการทำวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ และยังไม่ครบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา และชำระค่าธรรมเนียมตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๒๘ การเพิ่มและการถอนรายวิชาให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นวิชาวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามข้อ ๒๗(๗) และจะกระทำได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ แล้วแต่กรณี และแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบ

ข้อ ๒๙ นักศึกษาอาจขอเปลี่ยนแผนการศึกษาได้โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะและแจ้งให้บัณฑิตวิทยาลัยทราบ และอาจเปลี่ยนแผนการศึกษาได้ เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้นมาแล้วไม่น้อยกว่า หนึ่งภาคการศึกษา

ข้อ ๓๐ การย้ายหลักสูตรและเปลี่ยนแผนการศึกษาของนักศึกษา มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะทั้งสองฝ่าย และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(๒) การเทียบเท่า การเทียบโอนและการโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๓๑ การสอบระดับบัณฑิตศึกษาและคณะกรรมการสอบระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนการทำวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

หมวด ๕ สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๓๒ การลาป่วยหรือลากิจ ให้ดำเนินการและพิจารณาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาลดชีวิตโดยอนุโลม

ข้อ ๓๓ นักศึกษาจะลาพักการศึกษาได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) เจ็บป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลาติดต่อกันเกินกว่า สามสัปดาห์ โดยมีใบรับรองแพทย์

(๒) สาเหตุอื่น ๆ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

ข้อ ๓๔ นักศึกษาที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาต้องแสดงเหตุผลและความจำเป็นผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก แล้วแต่กรณีและให้ยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการประจำคณะเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบและแจ้งบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทราบ

การลาพักการศึกษาเป็นการลาพักทั้งภาคการศึกษา และถ้าได้ลงทะเบียนเรียนไปแล้ว เป็นการยกเลิกการลงทะเบียนเรียน โดยรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้น จะไม่ปรากฏใบใบแสดงผลการศึกษา

ข้อ ๓๕ การลาพักการศึกษา ให้ลาพักได้ไม่เกินสองภาคการศึกษาปกติ และการนับเวลาการลาพักการศึกษาให้นับรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาตามกำหนดใน ข้อ ๒๐

ข้อ ๓๖ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ลาพักและชำระค่าธรรมเนียมตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไปก่อนแล้ว

ข้อ ๓๗ นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรก ไม่มีสิทธิลาพักการศึกษา

การลาพักการศึกษานอกจากข้อ ๓๓ – ข้อ ๓๖ ต้องได้รับอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐

ข้อ ๓๘ นักศึกษาผู้ประสงค์จะลาออกจากความเป็นนักศึกษา ต้องยื่นคำร้องการขอลาออกต่อคณะต้นสังกัด โดยผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดี และผู้ที่ได้รับการอนุมัติให้ลาออกได้ ต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๙ การรักษาสถานภาพของนักศึกษาให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๗(๔) และข้อ ๓๖

ข้อ ๔๐ นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่อมีสภาพตามข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

- (๑) ตาย
- (๒) ได้รับอนุมัติให้ลาออก
- (๓) ถูกให้ออกหรือไล่ออกเนื่องจากต้องโทษทางวินัย
- (๔) ไม่มาลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือไม่รักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา หรือไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติโดยมิได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา
- (๕) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๕๐ ในการประเมินผลทุกสิ้นภาคการศึกษา
- (๖) ลงทะเบียนเรียนได้จำนวนหน่วยกิตสองในสามของหลักสูตร โดยไม่นับหน่วยกิตวิทยานิพนธ์และสารนิพนธ์แล้วได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๗๕
- (๗) ใช้เวลาในการศึกษาตามที่กำหนดในข้อ ๒๐ แล้ว และได้หน่วยกิตไม่ครบตามหลักสูตร หรือได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๓.๐๐
- (๘) ไม่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดดังนี้

ก. ระบบทวิภาค

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

- ๑) ภายใน สี่ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน ห้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

- ๑) ภายใน ห้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน หก ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๑

- ๑) ภายใน หกภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน เจ็ด ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๒

- ๑) ภายใน เจ็ด ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน แปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

ข. ระบบไตรภาค

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

- ๑) ภายในหกภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายในเจ็ดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

- ๑) ภายในเจ็ดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายในแปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๑

- ๑) ภายใน แปดภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายในเก้า ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

กรณีที่เป็นนักศึกษาปริญญาเอกแบบ ๒

- ๑) ภายในเก้าภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบเต็มเวลา
- ๒) ภายใน สิบสอง ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาแบบไม่เต็มเวลา

- (๙) สอบวิทยานิพนธ์ หรือสอบประมวลความรู้หรือสอบวัดคุณสมบัติ ครั้งที่สอง ไม่ผ่าน

(๑๐) ไม่สามารถส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน หกเดือน นับจากวันสอบวิทยานิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยโดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

การขอขยายเวลาการส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามวรรคหนึ่ง ขอใดไม่เกินสอง ครั้ง ครั้งละไม่เกินสาม เดือน และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑๑) ไม่สามารถส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ได้ภายใน สาม เดือน นับจากวันสอบสารนิพนธ์ผ่าน เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์จากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

การขอขยายเวลาการส่งสารนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามวรรคหนึ่ง ขอใดไม่เกิน สองครั้ง ครั้งละไม่เกินหนึ่ง เดือน และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกินเวลาที่กำหนดในข้อ ๒๐ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๑๒) บัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาเห็นว่ามีความประพฤติไม่เหมาะสม หรือไม่ผ่านเงื่อนไขตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๑๓) ได้รับการอนุมัติปริญญา

ข้อ ๔๑ การเปลี่ยนสภาพผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักศึกษา ผู้ทดลองศึกษาที่ไม่สามารถเปลี่ยนสถานภาพเป็นนักศึกษา และการขอคืนสถานภาพของนักศึกษา ให้ดำเนินการและพิจารณาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

หมวด ๖ การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๔๒ นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หลักสูตรปริญญาโทและหลักสูตรปริญญาเอกได้ต้องมีคุณสมบัติ ต่อไปนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูงต้องสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ และมีจำนวนหน่วยกิตครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาตามหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ มีคุณสมบัติอื่น และเป็นไปตามเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก ต้องสอบเทียบหรือสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศ สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ มีคุณสมบัติอื่นและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษาเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศบัณฑิตวิทยาลัย

(๔) ข้าราชการทั้งหมดต่อมหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

(๕) ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย คณะ หรือหลักสูตรกำหนด ทั้งนี้เงื่อนไขที่คณะหรือหลักสูตรกำหนด ต้องผ่านความเห็นชอบจากบัณฑิตวิทยาลัย

คุณสมบัติอื่นและเงื่อนไขของผู้สำเร็จการศึกษานอกเหนือจากข้อ (๑) - (๕) ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

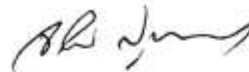
ข้อ ๔๓ วันสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาให้เป็นไปตามที่บัณฑิตวิทยาลัยกำหนด

- ข้อ ๔๔ การขออนุมัติประกาศนียบัตรและปริญญาให้ดำเนินการ ดังนี้
- (๑) นักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ให้ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอรับปริญญาค่อมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - (๒) นักศึกษาซึ่งจะได้รับการพิจารณาเสนอชื่อขออนุมัติประกาศนียบัตรและปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัยต้องมีคุณสมบัติดังนี้
 - ก. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาครบถ้วนตามข้อ ๔๒
 - ข. ไม่มีหนี้สินหรือค้างชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา และไม่มีผู้มีพันธะสัญญาอื่นใดกับบัณฑิตวิทยาลัย คณะ และมหาวิทยาลัย
 - ค. ไม่อยู่ในระหว่างรอพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา
 - (๓) การให้ปริญญาแก่นักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างมหาวิทยาลัยอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิตโดยอนุโลม

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๔๕ ในระหว่างที่ยังมิได้ออกประกาศ คำสั่ง หรือข้อกำหนดหลักเกณฑ์ตามข้อบังคับนี้ ให้นำประกาศ คำสั่ง และหลักเกณฑ์ที่ออกตามความในระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556 มาใช้บังคับโดยอนุโลมทำที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ 28 ก.ย. 2563



(ศาสตราจารย์จรัส สุวรรณเวลา)
นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์



คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ที่ ๑๙๕ ๗ /๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗ และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี มีความประสงค์ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ โดยกำหนดเปิดสอนในปีการศึกษา ๒๕๖๗

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยอธิการบดีมอบอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ ๑๕๗๐/๒๕๖๕ ลงวันที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๖๕ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว ดังนี้

- | | |
|---|----------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภชัยสิทธิ์ สายาวี
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | ประธานกรรมการ |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราณี ภิญโญชีพ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๓. ดร.จุลเทพ ขจรไชยกูล
ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๔. ดร.นภาพรณ เลขาวิวัฒน์
ผู้อำนวยการฝ่ายอุตสาหกรรมยาง การยางแห่งประเทศไทย
(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๕. นายชัยสิทธิ์ สัมฤทธิ์วิธินิชา
ประธานกลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย) | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๖. รองศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ สหกะไร
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| ๗. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐินี ไล่พัฒนานนท์
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| ๘. รองศาสตราจารย์ ดร.อโนมา จิตธรรมวงศ์
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการ |
| ๙. รองศาสตราจารย์อาชีวิน แกสमान | กรรมการ |

๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์/...

๒

- | | |
|---|---------------------|
| ๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศักดิ์ รุ่งวิชานวัฒน์ | กรรมการ |
| ๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุวัติ แซ่ตั้ง | กรรมการ |
| ๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตุลยพงษ์ ตุลยพิทักษ์ | กรรมการ |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจ ทองนวลจันทร์ | กรรมการ |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาบิล หะยิมะแซ | กรรมการ |
| ๑๕. ดร.ณัฐพงศ์ นิธิอุทัย | กรรมการ |
| ๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุบฮาน สาและ
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ - ๗ ธ.ค. ๒๕๖๕

รศ. วรศักดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกัง วงศ์ศิริโชติ)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์
ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ที่ ๑๗๓๘/๒๕๖๖

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗ และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗ เพิ่มเติม

ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ ๑๙๔๗/๒๕๖๕ ลงวันที่ ๗ ธันวาคม ๒๕๖๕ ได้แต่งตั้ง
คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.
๒๕๖๗ และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗ แล้ว นั้น

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัย
อำนาจตามความในมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ โดยอธิการบดี
มอบอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ ๑๕๗๐/๒๕๖๕ ลงวันที่ ๑๑ ตุลาคม ๒๕๖๕ จึงแต่งตั้ง
กรรมการเพิ่มเติม คือ

รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล แจ่มชัด

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๖

ศก้า นคพงษ์โรจน์

(Digital signature 2025.10.16 14:19:14 +0700)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกัง วงศ์ศิริโชติ)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์