

## หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยียาง

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยียาง)
	ชื่อย่อ	ปร.ด. (เทคโนโลยียาง)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Doctor of Philosophy (Rubber Technology)
	ชื่อย่อ	Ph.D. (Rubber Technology)

### ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยียาง มุ่งผลิตนักวิจัย นักพัฒนานวัตกรรมและผู้นำทางวิชาการด้านเทคโนโลยียางที่มีความรู้ความชำนาญขั้นสูงและเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและพัฒนาอุตสาหกรรมยาง ที่เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและระดับสากล มีความคิดสร้างสรรค์และเป็นที่ยอมรับขององค์กรที่ตนปฏิบัติงานได้ พร้อมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรม มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีจิตสาธารณะและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

## โครงสร้างหลักสูตร

### แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
<b>1. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์</b>	<b>48 หน่วยกิต</b>
927-703 วิทยานิพนธ์ Thesis	48(0-144-0)
<b>2. หมวดวิชาสัมมนา</b>	
927-603 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 3 Seminar in Rubber Technology III	1(0-2-1)*
927-604 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 4 Seminar in Rubber Technology IV	1(0-2-1)*
927-605 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 5 Seminar in Rubber Technology V	1(0-2-1)*
927-606 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 6 Seminar in Rubber Technology VI *ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S	1(0-2-1)*

### แบบ 1.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต
<b>1. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์</b>	<b>72 หน่วยกิต</b>
927-704 วิทยานิพนธ์ Thesis	72(0-216-0)
<b>2. หมวดวิชาสัมมนา</b>	
927-603 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 3 Seminar in Rubber Technology III	1(0-2-1)*
927-604 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 4 Seminar in Rubber Technology IV	1(0-2-1)*
927-605 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 5 Seminar in Rubber Technology V	1(0-2-1)*
927-606 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 6 Seminar in Rubber Technology VI *ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S	1(0-2-1)*

แบบ 2.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
<b>1. หมวดวิชาบังคับ</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
927-505 หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	3(3-0-6)
927-506 หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	3(3-0-6)
<b>2. หมวดวิชาเลือก</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานด้านพอลิเมอร์</b>	
927-521 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ Polymer Synthesis	3(2-3-4)
927-523 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง High Performance Polymers	2(2-0-4)
927-524 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ Structure-Properties Relationship of Polymer	2(2-0-4)
927-531 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง Advanced Instrumental Analysis	3(2-3-4)
<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานด้านยาง</b>	
927-541 การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ Chemical Modifications of Natural Rubber	3(3-0-6)
927-542 การเสื่อมสลายและความเสถียรของยาง Degradation and Stabilization of Rubber	2(2-0-4)
<b>กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยียางประยุกต์</b>	
927-563 นาโนคอมพอสิตของยาง Rubber Nanocomposites	3(3-0-6)
927-567 ยางชนิดพิเศษ Speciality Elastomers	2(2-0-4)
927-568 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ Thermoplastic Elastomers	3(3-0-6)
927-573 สเปกโทรสโกปีของยางและวัสดุคล้ายยาง Spectroscopy of Rubber and Rubbery Materials	2(2-0-4)
927-575 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ยางสมัยใหม่ Modern Rubber Product Technology	2(2-0-4)

3. หมวดวิชาสัมมนา		
927-603	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 3 Seminar in Rubber Technology III	1(0-2-1)*
927-604	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 4 Seminar in Rubber Technology IV	1(0-2-1)*
927-605	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 5 Seminar in Rubber Technology V	1(0-2-1)*
927-606	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 6 Seminar in Rubber Technology VI	1(0-2-1)*

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

4. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์		36 หน่วยกิต
927-705	วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-108-0)

แบบ 2.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต
------------------------------	-------------

1. หมวดวิชาบังคับ	15 หน่วยกิต
-------------------	-------------

927-501	วัสดุยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ Natural and Synthetic Rubber Materials	2(2-0-4)
927-502	ตัวเติมแต่งสำหรับยาง Additives for Rubbers	2(2-0-4)
927-503	กระบวนการแปรรูปยาง Processing of Rubber	3(2-3-4)
927-504	การทดสอบยาง Testing of Rubbers	2(2-0-4)
927-505	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	3(3-0-6)
927-506	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเลือก	9 หน่วยกิต
------------------	------------

กลุ่มวิชาพื้นฐานด้านพอลิเมอร์		
927-521	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ Polymer Synthesis	3(2-3-4)
927-523	พอลิเมอร์สมรรถนะสูง High Performance Polymers	2(2-0-4)
927-524	ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ Structure-Properties Relationship of Polymer	2(2-0-4)

927-531 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง  
Advanced Instrumental Analysis 3(2-3-4)

**กลุ่มวิชาพื้นฐานด้านยาง**

927-541 การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ  
Chemical Modifications of Natural Rubber 3(3-0-6)

927-542 การเสื่อมสลายและความเสถียรของยาง  
Degradation and Stabilization of Rubber 2(2-0-4)

**กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยียางประยุกต์**

927-563 นาโนคอมพอสิตของยาง  
Rubber Nanocomposites 3(3-0-6)

927-567 ยางชนิดพิเศษ  
Speciality Elastomers 2(2-0-4)

927-568 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์  
Thermoplastic Elastomers 3(3-0-6)

927-573 สเปกโทรสโกปีของยางและวัสดุคล้ายยาง  
Spectroscopy of Rubber and Rubbery Materials 2(2-0-4)

927-575 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ยางสมัยใหม่  
Modern Rubber Product Technology 2(2-0-4)

---

**3. หมวดวิชาสัมมนา**

927-603 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 3  
Seminar in Rubber Technology III 1(0-2-1)\*

927-604 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 4  
Seminar in Rubber Technology IV 1(0-2-1)\*

927-605 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 5  
Seminar in Rubber Technology V 1(0-2-1)\*

927-606 สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 6  
Seminar in Rubber Technology VI 1(0-2-1)\*

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

---

**4. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์**

**48 หน่วยกิต**

927-706 วิทยานิพนธ์  
Thesis 48(0-144-0)

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

927-603	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 3*	1(0-2-1)
927-703	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	8(0-24-0)

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

ภาคการศึกษาที่ 2

927-604	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 4*	1(0-2-1)
927-703	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	8(0-24-0)

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

927-605	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 5*	1(0-2-1)
927-703	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	8(0-24-0)

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

ภาคการศึกษาที่ 2

927-606	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 6*	1(0-2-1)
927-703	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	8(0-24-0)

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

927-703	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	8(0-24-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

927-703	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	8(0-24-0)

---

**แบบ 1.2**

---

**ปีที่ 1****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-603	สัมมนาทางเทคโนโลยี 3*	1(0-2-1)
927-704	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	<b>รวม</b>	<b>6(0-18-0)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-604	สัมมนาทางเทคโนโลยี 4*	1(0-2-1)
927-704	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ปีที่ 2****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-605	สัมมนาทางเทคโนโลยี 5*	1(0-2-1)
927-704	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-606	สัมมนาทางเทคโนโลยี 6*	1(0-2-1)
927-704	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ปีที่ 3****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-704	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-704	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

927-704	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	<b>8(0-24-0)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

927-704	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	รวม	<b>8(0-24-0)</b>

ปีที่ 5

ภาคการศึกษาที่ 1

927-704	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	รวม	<b>6(0-18-0)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

927-704	วิทยานิพนธ์	4(0-12-0)
	รวม	<b>4(0-12-0)</b>



---

**แบบ 2.1**

---

**ปีที่ 1****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-505	หัวข้อพิเศษ 1	3(3-0-6)
927-603	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 3*	1(0-2-1)
927-xxx	วิชาเลือก	6(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>9(x-y-z)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-506	หัวข้อพิเศษ 2	3(3-0-6)
927-604	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 4*	1(0-2-1)
927-705	วิทยานิพนธ์	4(0-12-0)
	<b>รวม</b>	<b>7(3-12-6)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ปีที่ 2****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-605	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 5*	1(0-2-1)
927-705	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-606	สัมมนาทางเทคโนโลยีฯ 6*	1(0-2-1)
927-705	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ปีที่ 3****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-705	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-705	วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)
	<b>รวม</b>	<b>8(0-24-0)</b>

---

**แบบ 2.2**

---

**ปีที่ 1****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-501	วัสดุทางธรรมชาติและยางสังเคราะห์	2(2-0-4)
927-502	ตัวเติมแต่งสำหรับยาง	2(2-0-4)
927-603	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 3*	1(0-2-1)
927-xxx	วิชาเลือก	5(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>9(x-y-z)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-503	กระบวนการแปรรูปยาง	3(2-3-4)
927-504	การทดสอบยาง	2(2-0-4)
927-604	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 4*	1(0-2-1)
927-xxx	วิชาเลือก	4(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>9(x-y-z)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ปีที่ 2****ภาคการศึกษาที่ 1**

927-505	หัวข้อพิเศษ 1	3(3-0-6)
927-605	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 5*	1(0-2-1)
927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	<b>รวม</b>	<b>9(0-24-0)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

**ภาคการศึกษาที่ 2**

927-506	หัวข้อพิเศษ 2	3(3-0-6)
927-606	สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 6*	1(0-2-1)
927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	<b>รวม</b>	<b>9(3-18-6)</b>

\*ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตและได้สัญลักษณ์ S

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	รวม	<b>6(0-18-0)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	รวม	<b>6(0-18-0)</b>

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	รวม	<b>6(0-18-0)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	รวม	<b>6(0-18-0)</b>

ปีที่ 5

ภาคการศึกษาที่ 1

927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	รวม	<b>6(0-18-0)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

927-706	วิทยานิพนธ์	6(0-18-0)
	รวม	<b>6(0-18-0)</b>

**คำอธิบายรายวิชา**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**  
**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยียาง**

**927-501 วัสดุยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ 2(2-0-4)**

**Natural and Synthetic Rubber Materials**

ชนิด โครงสร้าง สมบัติ และการประยุกต์ใช้งานของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ ได้แก่ ยางพอลิไอโซพรีน ยางสไตรีนบิวทาไดอีน ยางไนไตรล์ ยางคลอโรพรีน ยางบิวไทล์ ยางบิวทาไดอีน ยางเอทิลีนโพรพิลีนไดอีน ยางซิลิโคน ยางพอลิยูรีเทน ยางฟลูออโรคาร์บอน ยางสังเคราะห์ชนิดใหม่ๆ

Types, structures, properties and applications of natural rubbers; synthetic rubbers; synthetic polyisoprene, styrene butadiene rubber, nitrile rubber, chloroprene rubber, butyl rubber, butadiene rubber, ethylene propylene diene rubber, silicone rubber, polyurethane rubber, fluorocarbon rubber, new synthetic rubber

**927-502 ตัวเติมแต่งสำหรับยาง 2(2-0-4)**

**Additives for Rubber**

สารเติมแต่งสำหรับระบบการเชื่อมขวาง การวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถันเปอร์ออกไซด์ และวิธีอื่นๆ สารตัวเร่ง สารกระตุ้น และสารหน่วง ตัวเติม ชนิดและคุณลักษณะของตัวเติม ตัวเติมอนุภาค ตัวเติมแผ่นและเส้นใย การปรับสภาพผิว ตัวเติมสำหรับงานเฉพาะ สารทำให้นิ่ม พลาสติกไซเซอร์และการใช้งาน สารเสถียรต่อความร้อน ออกซิเดชัน และรังสี อัลตราไวโอเลต แอนติโอโซนแอนต์และการใช้งาน สารให้สี สารหน่วงไฟ สารก่อโฟม สารต้านไฟฟ้าสถิต สารหล่อลื่น สารเติมแต่งชนิดใหม่ๆ ในอุตสาหกรรมยาง

Additives for crosslinking systems; vulcanization by sulfur, peroxide and others; accelerators; activators and retarders; fillers, types and characteristics of fillers, particulate fillers, layered fillers, fiber fillers; surface treatment; specific filler; softener; plasticizers and use; heat, oxidation and ultraviolet stabilizers; antiozonants and use; coloring agents; flame retardants; blowing agent; antistatic agent; lubricants new additives in rubber industries

**927-503 กระบวนการแปรรูปยาง 3(2-3-4)**

**Processing of Rubber**

สมบัติการไหลที่เกี่ยวกับการแปรรูปยาง การบดเพื่อทำให้โมเลกุลยางเล็กลงและกลไกปฏิกิริยา หลักการผสมยางกับ สารเคมีและพลังงานการผสม การรีดแผ่นยาง การขึ้นรูป โดยใช้แม่พิมพ์แบบอัด การขึ้นรูปโดยใช้แม่พิมพ์แบบกึ่งฉีด การขึ้นรูป โดยใช้แม่พิมพ์แบบฉีด การออกแบบแม่พิมพ์ การตกแต่งชิ้นงาน การอัดรีดขึ้นรูปยาง การวัลคาไนซ์ด้วยไอน้ำ การวัลคาไนซ์ ด้วยอากาศร้อน การวัลคาไนซ์อย่างต่อเนื่องของโปรไฟล์ยาง และปฏิบัติการ ที่สอดคล้องกันการผสมยางกับสารเติมแต่ง การอัดรีดแบบสกรูเดี่ยวและสกรูคู่ กระบวนการเป่าฟิล์ม กระบวนการเป่าขึ้นรูป การรีดแผ่นฟิล์มโดยการอัดรีด การขึ้นรูปแบบอัด และอัดส่ง กระบวนการฉีดเข้าแม่พิมพ์ การขึ้นรูปโดยการเคลือบ การหล่อ และแบบเบ้าหมุน

Rheological properties involved in rubber processing; size reduction (mastication) of rubber molecules and reaction mechanisms; principles of rubber mixing and energy of mixing; rubber calendering; compression molding; transfer molding; injection molding; mold design; product finishing; rubber extrusion; steam vulcanization; hot air vulcanization; continuous vulcanization of rubber profiles and related laboratories mixing of rubber with additives, single screw and twin

screw extrusion, blown film process, blow moulding process, extrusion line for film manufacturing, compression moulding, transfer moulding, injection moulding, coating, casting, rotomolding

**927-504 การทดสอบยาง**

**2(2-0-4)**

**Testing of Rubbers**

การเตรียมชิ้นงานและสภาวะการทดสอบพลาสติกซีดี เวลาอบสุกและสมบัติ การหลอมไหลความแข็งและการทดสอบความเค้น-ความเครียด การแตกหักและความต้านทาน ต่อการสึกหรอและการไหล การจัดตัวและการพักความเค้น การทดสอบรอยแตกจากการหักงอ และความล้าความกระเดื่องการทดสอบแรงกระแทกและเชิงกลพลวัต การทดสอบทางไฟฟ้า ความร้อนและการบ่มเร่ง การทดสอบการติดไฟ การหน่วงไฟ การทดสอบแบบไม่ทำลาย การทดสอบผลิตภัณฑ์ ผลึกและการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับผลึก

Specimen preparation and testing conditions; plasticity; cure time and melt flow properties; hardness and stress-strain tests; fracture; abrasion and flow resistance; orientation and stress relaxation; flex cracking and fatigue tests; resilience; impact and dynamic mechanical tests; electrical tests; heat and aging; flammability tests; flame retarding; non-destructive tests; tests of products; crystallinity and test methods

**927-505 หัวข้อพิเศษ 1**

**3(3-0-6)**

**Special Topics I**

หัวข้อพิเศษที่ทันสมัยในเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์

Special topics of current interests in rubber industry technology and polymer

**927-506 หัวข้อพิเศษ 2**

**3(3-0-6)**

**Special Topics II**

หัวข้อพิเศษที่ทันสมัยในเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ นอกเหนือจากการเรียนในรายวิชา 927-505 หัวข้อพิเศษ 1

Special topics of current interests in rubber industry technology and polymer which are not included in 927-505 Special Topics I

**927-521 การสังเคราะห์พอลิเมอร์**

**3(2-3-4)**

**Polymer Synthesis**

ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบสายโซ่ สเตอริโอเคมีของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบ Ziegler-Natta ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบโคออร์ดิเนชัน ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเปิดวง ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเมตาทีซิส ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเคลื่อนย้าย กระบวนการเตรียมพอลิเมอร์ ปฏิบัติการหาลักษณะเฉพาะและวิเคราะห์พอลิเมอร์

Step growth polymerization; chain growth polymerization; stereochemistry of Ziegler-Natta polymerization; coordination polymerization; ring opening polymerization; metathesis polymerization; transfer polymerization; polymerization process; polymer characterization and analysis laboratory

927-523 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง

2(2-0-4)

#### High Performance Polymers

พอลิเมอร์ที่มีความเหนียวและแข็งแรงสูง พอลิเมอร์ที่มีการเรียงตัว วัสดุผสม เส้นใยคาร์บอน แก้วและสารเสริมแรง พอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พอลิเอซิทิล พอลิคาร์บอนเนต แอโรมาติกพอลิเอไมด์ พอลิอิมิด และพอลิเอสเทอร์ พอลิฟีนีลีนออกไซด์ พอลิซัลโฟน พอลิอีเทอร์อีโตน พลาสติกทนแรงกระแทก อีลาสโตเมอร์ชนิดเสริมแรง วัสดุเสียดทานต่ำ โฟมแบบโครงสร้างและแบบยืดหยุ่น ฟิล์มบรรจุภัณฑ์และเมมเบรน พอลิเมอร์ ชนิดละลายน้ำ พอลิอิเล็กโทรไลต์ สารตกตะกอน ไฮโดรเจล สารดูดซับสูง

High toughness and strength polymers; oriented polymers; composite materials; carbon fibers; glass and reinforcing agents; engineering polymers; polyacetal; polycarbonate; aromatic polyamides; polyimides and polyesters; poly(phenylene oxide); polysulfone; poly(ether ketone); impact resistant polymers; reinforced elastomers; low friction materials; structural and flexible foams; packaging films and membranes; water-soluble polymers; polyelectrolytes; precipitating agents; hydrogel; high absorbent materials

927-524 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์

2(2-0-4)

#### Structure – Properties Relationship of Polymer

ผลของน้ำหนักโมเลกุลและการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลต่อสมบัติเชิงฟิสิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุลกับอุณหภูมิเปลี่ยนสภาพแก้วและการเกิดผลึกของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุลกับการหลอมของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุลกับการเหนียวทำให้เกิดผลึกขณะดึง อิทธิพลของโครงสร้างโมเลกุลต่อปฏิกิริยาการเชื่อมขวางและสมบัติเชิงฟิสิกส์

Effect of molecular weight and molecular weight distributions on physical properties; relationship between molecular structure and glass transition temperature and crystallization of polymer; relationship between molecular structure and melting of polymer; relationship between molecular structure and strain-induced crystallization; influence of molecular structure on crosslinking reaction and physical properties

927-531 การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง

3(2-3-4)

#### Advanced Instrumental Analysis

หลักการและเทคนิคของการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง ได้แก่ การวัดสมบัติเชิงพลวัตโดยเทคนิควิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของวัสดุเชิงกล สมบัติเชิงรีโอโลยี โดไซโคยรีโอมิเตอร์แบบคาปิลลารี สมบัติการพักความเค้น การตรวจคุณลักษณะของพอลิเมอร์ด้วยเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกชัน สมบัติพลวัตเชิงกลด้วยการวิเคราะห์กระบวนการแปรรูปร่าง การวัดสมบัติเชิงพื้นผิวด้วยอะตอมมิกฟอร์ซไมโครสโคปี รวมถึงปฏิบัติการการใช้เครื่องมือขั้นสูง การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

Principles and techniques of advanced instrumental analysis based on dynamic property by dynamic mechanical property (DMA); rheological property by measurement by capillary rheometer; temperature stress scanning relaxation (TSSR) polymer characterization by X-ray diffraction (XRD); dynamic mechanical property by rubber processing analyzer (RPA); as well as laboratories of advanced instrument application; statistical analysis of results

927-541 การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ

3(3-0-6)

#### Chemical Modifications of Natural Rubber

การจัดตัวใหม่ของพันธะของโมเลกุลยาง ปฏิกริยาออกซิเดชัน การเพิ่มหมู่ฟังก์ชัน โดยการเกาะติดของหมู่ทางเคมี ชนิดใหม่บนโมเลกุลของยางผ่านปฏิกิริยาการแทนที่ การเติมปฏิกิริยาการเกิดโคพอลิเมอร์แบบกราฟต์และแบบบล็อกของมอนอเมอร์ชนิดอื่น ๆ บนโมเลกุลยางและอนุพันธ์ของยางธรรมชาติ วัลคาไนซ์เซชันของยางที่ผ่านการดัดแปร

Bond rearrangements of rubber molecule; oxidation reaction; functionalization by attachment of new chemical groups to rubber molecule through substitution; addition reactions; graft and block copolymerization of other monomers to rubber backbone and derivatives of natural rubber; vulcanization of modified rubber

927-542 การเสื่อมสลายและความเสถียรของยาง

2(2-0-4)

#### Degradation and Stabilization of Rubber

การเสื่อมสลายเนื่องจากความร้อน ออกซิเดชัน ปฏิกริยาเคมีเชิงแสง และการเสื่อมสลายเชิงกล ปฏิกริยาการตัดโซ่ โมเลกุล การเคลื่อนย้าย ออกซิเดชัน การทดลองศึกษาการเสื่อมของพอลิเมอร์ กลไกของปฏิกิริยาการป้องกันการเสื่อมสลาย การพัฒนาสารเสถียรต่อความร้อนและต่อแสงแอนติออกซิแดนต์และแอนติโอโซแนนต์สำหรับยางและพลาสติก การบ่มเร่ง การเสื่อมสลายทางชีวภาพ การนำพอลิเมอร์ มาเวียนทำใหม่

Thermal degradation; oxidation; photochemical and mechanical degradation; chain scission reaction; transfer reaction; autoxidation; experimental study of polymer degradation; mechanisms of prevention reaction; development of heat and light stabilizers; antioxidants and antiozonants for rubbers and plastics; aging; biodegradation; polymer recycling

927-563 นาโนคอมพอสิตของยาง

3(3-0-6)

#### Rubber Nanocomposites

นิยาม โครงสร้าง การจำแนกประเภทของสารเสริมแรงขนาดนาโนและเมทริกซ์ยาง เทคนิคการสังเคราะห์สารเสริมแรงขนาดนาโน กระบวนการขึ้นรูปยางนาโนคอมพอสิต การกระจายตัวของสารเสริมแรงขนาดนาโนในเมทริกซ์ยาง การยึดติดระหว่างสารเสริมแรงขนาดนาโน กับเมทริกซ์ยาง สมบัติเชิงกลและสมบัติการใช้งานของยางนาโนคอมพอสิต สารตัวเติมขนาดนาโนที่ใช้ในยาง ตัวอย่างเช่น นาโนซิลิกา นาโนเคลย์ ท่อคาร์บอนนาโน กราฟีน สารตัวเติมเซรามิก เขม่าดำ สารเติมแต่งขนาดนาโนชนิดใหม่ ๆ

Definition, structure and classification of nanoscale reinforcements and rubber matrices; synthesis technique of nanoreinforcements; fabrication and processing techniques of nano-rubber composites; dispersion of nanoreinforcements in rubber matrix; adhesion between; mechanical and functional properties of rubber nanocomposites; nanofillers using in rubber for example, nanosilica, nanoclays, carbon nanotube, graphene, ceramic fillers, carbon black, new nano fillers

927-567 ยางชนิดพิเศษ

2(2-0-4)

#### Speciality Elastomers

สมบัติ และการประยุกต์ใช้งานของยางไฮโดรจินেন্টไนไตรล์ ยางฟลูออโร ยางพอลิอะครีเลต ยางเอทิลีน/อะคริลิก ยางอีพ็อกซีไฮโดรเจน ยางคลอริเนตพอลิเอทิลีน ยางคลอโรซัลโฟเนตพอลิเอทิลีน ยางแอลคิลเอตคลอโรซัลโฟเนตพอลิเอทิลีน ยางเอทิลีนไวนิลเอซิติท ยางพอลิซัลไฟด์ สารวัลคาไนซ์ แอนติออกซิแดนต์ และสารช่วยแปรรูปสำหรับยางพิเศษ การพิจารณา ด้านการออกแบบสูตรยาง

Properties and applications of hydrogenated nitrile rubber; fluoroelastomers; polyacrylate elastomers; ethylene/acrylic (AEM) elastomer; polyepichlorohydrin elastomer; chlorinated polyethylene; chlorosulfonated polyethylene; alkylated chlorosulfonated polyethylene; ethylene vinyl acetate elastomers (EVM); polysulfide elastomers; vulcanization agents, antioxidants and processing aids for special elastomers; considerations in design of rubber formulation

**927-568 เทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์**

**3(3-0-6)**

**Thermoplastic Elastomers**

ความหมาย ประเภท และสมบัติของเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ สไตรีนเทอร์โมพลาสติก อิลาสโตเมอร์ ไอออนอเมอริกเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ เทอร์โมพลาสติกชนิดหลายบล็อก เทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์จากการเบลนด์ยางและพลาสติก โดยกระบวนการเบลนด์แบบปกติ และการเตรียมแบบเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนเซชันเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์จากพอลิโอลิฟิน พอลิอีเทอร์เอสเตอร์และพอลิโอไมด์

Definition; types and properties of thermoplastic elastomers; styrenic thermoplastic elastomers; ionomeric thermoplastic elastomers; multiblock thermoplastic elastomer; thermoplastic polyolefin elastomers; thermoplastic elastomer from blending of rubber and thermoplastic; simple blends (SB) and thermoplastic vulcanizates (TPV); thermoplastic polyether ester elastomers and thermoplastic polyamide elastomers

**927-573 สเปกโทรสโกปีของยางและวัสดุคล้ายยาง**

**2(2-0-4)**

**Spectroscopy of Rubber and Rubbery Materials**

การตรวจคุณลักษณะยางด้วยอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี สเปกโทรสโกปี แสงของยาง ภาพนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ของยาง การตรวจคุณลักษณะทางเคมีของยางวัลคาไนซ์ ด้วยเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สถานะของแข็งที่มีความสามารถในการแยกละเอียดสูง การตรวจคุณลักษณะ โครงข่ายทางเคมีและฟิสิกส์ของวัสดุยางด้วยเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติก เรโซแนนซ์ การใช้เทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ความเข้มสูงในการวิเคราะห์ยาง การใช้ <sup>129</sup>Xe NMR ในการวิเคราะห์ยางผสมและคอมพอสิต การใช้เทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ในการวิเคราะห์วัสดุวิสโคอิลาสติก การใช้เทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ชนิดคิวทีวีเอ็มในการวิเคราะห์ยาง

Rubber characterization by infrared spectroscopy; optical spectroscopy of rubber; nuclear magnetic resonance imaging of rubber; chemical characterization of rubber vulcanizate by high-resolution solid state nuclear magnetic resonance; characterization of chemical and physical networks in rubbery materials using nuclear magnetic resonance, high resolution nuclear magnetic resonance for rubber characterization; using of <sup>129</sup>Xe NMR for characterizing in rubber blends and composites; using of nuclear magnetic resonance techniques for characterization of viscoelastic materials; using of deuterium NMR for characterization of rubbers

**927-575 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ยางสมัยใหม่**

**2(2-0-4)**

**Modern Rubber Product Technology**

เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การเลือกใช้วัสดุยาง สารเติมแต่งและขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง ยางล้อ ยางใน ยางสายพาน ส่งกำลัง ยางสายพานลำเลียง รองเท้า ยางท่อ สายเคเบิล ยางติดเหล็ก ยางลูกกลิ้ง ยางปะเก็น ชิ้นส่วนยาง ยางในงานโครงสร้าง เทปกาวยางอัด ผลิตภัณฑ์ยาง สำหรับอุปกรณ์การกีฬา ผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง รวมถึงวิธีการทดสอบในอุตสาหกรรมยางและการรีไซเคิลของเสียจากการผลิตผลิตภัณฑ์



Modern technology in product production from natural and synthetic rubbers; selection of rubber materials; additives and production process of rubber goods, tyres, inner tyres, V-belt, conveyor belt, footwear, hose, cable, rubber to metal bonding, rubber covered rollers, gasket, rubber parts, rubber in construction, pressure sensitive adhesive tape, rubber sport goods, latex product including test methods in rubber industry and recycling of wastes from rubbers production

**927-603**    **สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 3** **1(0-2-1)**

**Seminar in Rubber Technology III**

การค้นคว้าและการเสนอรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ในหัวข้อที่สนใจ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุม การเข้าฟัง และการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในกิจกรรมสัมมนา โดยมีจำนวนบทความวิจัย จำนวนไม่น้อยกว่า 2 บทความ

Literature survey and presentation of current topics in rubber and polymer industry technology based on individual interest with approval of advisors; attendance and participation in the discussion of the seminar; with at least 2 research articles

**927-604**    **สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 4** **1(0-2-1)**

**Seminar in Rubber Technology IV**

การค้นคว้าและการเสนอรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ในหัวข้อที่สนใจ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุม การเข้าฟัง และการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในกิจกรรมสัมมนา โดยมีจำนวนบทความวิจัย จำนวนไม่น้อยกว่า 3 บทความ

Literature survey and presentation of current topics in rubber and polymer industry technology based on individual interest with approval of advisors; attendance and participation in the discussion of the seminar; with at least 3 research articles

**927-605**    **สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 5** **1(0-2-1)**

**Seminar in Rubber Technology V**

การค้นคว้าและการเสนอรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยางและพอลิเมอร์ในหัวข้อที่สนใจ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุม การเข้าฟัง และการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในกิจกรรมสัมมนา สัมมนา โดยมีจำนวนบทความวิจัยจำนวนไม่น้อยกว่า 3 บทความ นำเสนอสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ

Literature survey and presentation of current topics in rubber and polymer industry technology based on individual interest with approval of advisors; attendance and participation in the discussion of the seminar; with at least 3 research articles; presentation in english

**927-606**    **สัมมนาทางเทคโนโลยียาง 6** **1(0-2-1)**

**Seminar in Rubber Technology VI**

การค้นคว้าและการเสนอรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยาง ในหัวข้อที่สนใจ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุม การเข้าฟังและการมีส่วนร่วม ในการอภิปรายในกิจกรรมสัมมนา โดยเน้นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ที่ทำ นำเสนอสัมมนา เป็นภาษาอังกฤษ

Literature survey and presentation of current topics in rubber and polymer industry technology based on individual interest with approval of advisors; attendance and participation in the discussion of the seminar; focus on topics related to thesis and presentation in English

**927-703    วิทยานิพนธ์**

**48(0-144-0)**

**Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และพอลิเมอร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือประยุกต์ใช้งานภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in natural rubber, synthetic rubber and polymer in order to create new scientific knowledge, academic benefit, and/or applications under the supervision of advisors

**927-704    วิทยานิพนธ์**

**72(0-216-0)**

**Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และพอลิเมอร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in natural rubber, synthetic rubber and polymer in order to create new scientific knowledge, academic benefit, and/or applications under the supervision of advisors

**927-705    วิทยานิพนธ์**

**36(0-108-0)**

**Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และพอลิเมอร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in natural rubber, synthetic rubber and polymer in order to create new scientific knowledge, academic benefit, and/or applications under the supervision of advisors

**927-706    วิทยานิพนธ์**

**48(0-144-0)**

**Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์และพอลิเมอร์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in natural rubber, synthetic rubber and polymer in order to create new scientific knowledge, academic benefit, and/or applications under the supervision of advisors

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาเอก  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยียาง

ภาคปกติ  ภาคสมทบ

หลักสูตรปกติ  หลักสูตรนานาชาติ  หลักสูตรภาษาอังกฤษ

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....  หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เจริญ นาคะสรรค์ Ph.D. (Polymer Rheology and Processing), University of Bradford, England, 2540
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณรัตน์ เชื้องชยะพันธ์ุ Ph.D. (Chemistry and Physico-Chemistry of Polymer), Universite du Maine, France, 2555 / ปร.ค. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์), ม. สงขลานครินทร์, 2555
3. รองศาสตราจารย์ ดร.รัตนา ชูหว่าง Ph.D. (Wood science and Wood Technology), Beijing Forestry University, China, 2562
4. รองศาสตราจารย์ ดร.สกุลรัตน์ พิชัยยุทธ์ ปร.ค. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์), ม. สงขลานครินทร์, 2555
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑารัตน์ อินทปັນ Ph.D. (Biotechnology and Microbiology), Montpellier Sup Agro, France, 2553 / ปร.ค. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์), ม. สงขลานครินทร์, 2553
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัญญัติ เจริญดี Ph.D. (Wood Biology and Wood Technology), Georg-August University of Goettingen, Germany, 2553
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนิสา สุชาติ Ph.D. (Chemical Engineering), Universite de Montpellier II, France, 2555
8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวลักษณ์ วิสุนทร Ph.D. (Chemical Engineering), Universite de Montpellier II, France, 2549
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉริยะ โชติขันธ์ Ph.D. (Natural Resource Ecology & Management) (Forest Resources), Oklahoma State University, USA, 2560
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ อนันต์เจริญวงศ์ Ph.D. (Chemistry and Physico-Chemistry of Polymer), Universite du Maine, France, 2554
11. ดร.ณรงค์ เชื้องชยะพันธ์ุ ปร.ค. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์), ม.สงขลานครินทร์, 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
<b>PLO1 คุณธรรม จริยธรรม</b>		
<p>1.1 มีวิจารณญาณและปฏิบัติงาน โดยเคารพกฎหมาย ระเบียบใน สังคม และ จริยธรรม ทั้ง ทาง วิชาการและอาชีพ</p> <p>1.2 ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม รับผิดชอบต่อหน้าที่ ของตนเอง เคารพสิทธิ์และรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>1.3 สามารถแก้ไขปัญหาได้ ถูกต้องตามคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ</p>	<p>1) อาจารย์ผู้สอน สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการสอน</p> <p>2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการ เรียนรู้จากสถานการณ์จริงและกรณี ตัวอย่างพร้อมทั้งให้นักศึกษาอภิปราย เสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้น ใน สถานการณ์นั้นๆ เพื่อให้ สอดคล้องกับคุณธรรมจริยธรรมและ จรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>3) กำหนดให้มี วัฒนธรรมองค์กรเพื่อ ปลุกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ตรง เวลา</p> <p>4) เน้นการเข้าชั้นเรียนและส่งงานที่ได้รับ มอบหมายให้ตรงเวลา</p> <p>5) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำสมาชิกกลุ่มและฝึกความ รับผิดชอบ</p>	<p>1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของ นักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงาน ตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและ การเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2) ประเมินจากความรับผิดชอบในงาน ที่ได้รับมอบหมาย ความมีวินัย และพร้อมเพรียงในการเข้าร่วมกิจกรรม เสริมหลักสูตร</p> <p>3) ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนและ การสอบ การเผยแพร่ผลงานที่ ไม่ละเมิดผลงานผู้อื่น</p>
<b>PLO2 ความรู้</b>		
<p>2.1 สามารถประยุกต์องค์ความรู้ใน สาขาวิชาเทคโนโลยีเชิงและสาขาที่ เกี่ยวข้องได้อย่างเป็นระบบและทัน ต่อสถานการณ์โลก</p> <p>2.2 สามารถบูรณาการองค์ความรู้ ซึ่งเป็นความก้าวหน้าทางวิชาการ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเชิงกับ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างผลงาน ทางวิชาการหรือนวัตกรรม</p> <p>2.3 สามารถอภิปราย สังเคราะห์ และวิเคราะห์องค์ความรู้ใน กระบวนการ เทคนิคการวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาด้าน เทคโนโลยีเชิง และสามารถต่อยอด องค์ความรู้ด้วยตนเองได้</p>	<p>1) เน้นฐานเชิงลึกด้านทฤษฎี และการสร้าง องค์ความรู้ใหม่จากการเรียนรู้จาก สถานการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม และใช้ เป็นฐานโจทย์ปัญหาในการทำวิจัยและการ เรียนการสอน โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติ โดยทันต่อการ เปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2) จัดให้มีการคิด วิเคราะห์ จากผลงาน ตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้กับงานวิจัย ของตนเอง และให้มีการแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นกันในกลุ่มเพื่อเพิ่มเติมความรู้และฝึก การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และมีการฝึก การใช้เครื่องมือในวิชาเรียน และจาก งานวิจัย</p> <p>3) จัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จาก สถานการณ์จริงโดยการจัดบรรยายพิเศษจาก</p>	<p>1) การทดสอบย่อย การสอบกลาง ภาคเรียนและปลายภาคเรียน</p> <p>2) การทำรายงานและการนำเสนอ ผลงาน</p> <p>3) การทำวิทยานิพนธ์และการสอบ ป้องกันวิทยานิพนธ์</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	วิทยาการภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมี ประสบการณ์ตรงพิเศษเฉพาะเรื่อง 4) เน้นกระบวนการทำวิจัยของนักศึกษาผ่าน การทำวิทยานิพนธ์ โดยมีอิสระในการ แสวงหาความรู้เน้นให้นักศึกษาสามารถคิด วิเคราะห์และตัดสินใจด้วยตนเอง 5) จัดให้มีรายวิชา หัวข้อพิเศษ วิทยานิพนธ์ รายวิชาสัมมนา และการรายงาน ความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ	
<b>PLO3 ทักษะทางปัญญา</b>		
3.1 สามารถอภิปราย วิเคราะห์ และสังเคราะห์โดยใช้องค์ความรู้ ด้านเทคโนโลยีเชิงและศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องได้อย่างเป็นระบบ 3.2 สามารถค้นหาข้อเท็จจริง และประมวลผลเพื่อนำมาใช้ใน การองค์ความรู้ใหม่ 3.3 สามารถประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและเสนอ แนวทางการแก้ไขได้อย่าง สร้างสรรค์ และวิเคราะห์ ผลกระทบได้	1) จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะ การคิดทั้งในระดับบุคคล และกลุ่ม เช่น นำเสนอผลงานอภิปรายกลุ่ม การทำ กรณีศึกษา การจัดทำโครงการทดลองใน ห้องปฏิบัติการ ฯลฯ 2) จัดกิจกรรมให้นักศึกษามี โอกาส ปฏิบัติงานจริง 3) จัดให้มีรายวิชาหัวข้อพิเศษ วิทยานิพนธ์ สัมมนา และการรายงานความก้าวหน้า วิทยานิพนธ์อย่างสม่ำเสมอ โดยเน้นให้มีการ เสนอองค์ความรู้ใหม่ถ้าเป็นไปได้	1) ประเมินจากการสอบในรายวิชา 2) ประเมินจากการเขียนรายงานของ นักศึกษา 3) ประเมินจากการอภิปรายนำเสนอ โครงการหรือผลงานและการสัมมนา 4) ประเมินจากการนำเสนองาน การ ปฏิบัติงานจริง การทำงานวิจัย และ การสอบ
<b>PLO4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>		
4.1 ปฏิบัติตัวได้อย่างเหมาะสม กับบทบาทหน้าที่ และมีความ รับผิดชอบต่อตนเอง เพื่อน ร่วมงาน องค์กรและสังคม 4.2 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ปรับตัว เข้ากับสถานการณ์ และปฏิบัติ ตามวัฒนธรรมองค์กรได้ 4.3 เป็นผู้นำ สามารถตัดสินใจ โดยเคารพความแตกต่างระหว่าง บุคคล และวัฒนธรรม	1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการ ทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล 2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ในภาคปฏิบัติ 3) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบ การมี มนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจวัฒนธรรมของ องค์กร ฯลฯ ในรายวิชาต่างๆ	1) สังเกตพฤติกรรมและการ แสดงออกของนักศึกษาขณะทำ กิจกรรมกลุ่ม 2) การนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม 3) ประเมินความสม่ำเสมอของการ เข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม 4) ประเมินความรับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย 5) ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น
<b>PLO5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>		
5.1 สามารถประยุกต์ใช้เทคนิค	1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้	1) ทักษะการพูดในการนำเสนอ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
<p>ทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมเพื่อสร้างงานวิจัยและผลงานทางวิชาการได้</p> <p>5.2 สามารถอธิบายและสื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟังและการเขียน</p> <p>5.3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมวลผลแปลความหมายและนำเสนอรายงาน/วิทยานิพนธ์ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ทั้งการพูด การฟังและการเขียนในกลุ่มผู้เรียนระหว่างผู้เรียนและผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ</p> <p>2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหลากหลายและเหมาะสม</p> <p>3) จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์และสถิติ</p>	<p>ผลงาน</p> <p>2) ทักษะการเขียนรายงาน วิทยานิพนธ์และวารสารวิจัยทางวิชาการ</p> <p>3) ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>4) ความสามารถในการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่ออธิบายอภิปรายผลงานได้อย่างเหมาะสม</p> <p>5) เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข</p>