



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทักษิณ

## สารบัญ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป .....	1
หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ .....	14
หมวดที่ 3 โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต .....	27
หมวดที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ .....	142
หมวดที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร .....	169
หมวดที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา .....	182
หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา .....	184
หมวดที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร .....	186
หมวดที่ 9 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร .....	190
ภาคผนวก ก คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2568 .....	192
ภาคผนวก ข ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร .....	195
ภาคผนวก ค ตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่าง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 กับ หลักสูตรวิศวกรรม ศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์และปิโตรเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568 .....	213
ภาคผนวก ง ตัวอย่างที่มาของรายละเอียดหลักสูตร .....	267
ภาคผนวก จ ตารางการวิเคราะห์ Skill Mapping .....	341
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลรายวิชาที่จัดสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการ กับการทำงาน (Cooperative and Work Integrated Education: CWIE) .....	366
ภาคผนวก ช ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตรประเภทชุดวิชาที่ประกอบด้วยรายวิชา .....	370
ภาคผนวก ซ ตารางแสดงสัดส่วนการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) .....	381
ภาคผนวก ฌ คำอธิบายรายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2567 .....	391
ภาคผนวก ฎ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยทักษิณ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2566 .....	451

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยทักษิณ  
คณะ    คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร                                      : 25590221101416  
ภาษาไทย    : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี  
ภาษาอังกฤษ                                      : Bachelor of Engineering Program in Rubber Polymer and Petrochemical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย)                              : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย)                                : วศ.บ. (วิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ)                         : Bachelor of Engineering (Rubber Polymer and Petrochemical Engineering)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ)                         : B.Eng. (Rubber Polymer and Petrochemical Engineering)

3. วิชาเอก

3.1 วิศวกรรมยาง (Rubber Engineering)  
3.2 วิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ (Polymer and Biomaterial Engineering)  
3.3 วิศวกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Engineering)

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ หลักสูตร 4 ปี
- หลักสูตรประกาศนียบัตรชุดวิชา (Non-degree) ไม่กำหนดระยะเวลาการศึกษา

นิสิตสามารถเรียนรู้ได้โดยเก็บหน่วยกิตสะสมฝากไว้กับคลังหน่วยกิตของมหาวิทยาลัย

5.2 ลักษณะของหลักสูตร

หลักสูตรปกติ (Regular Program)

### 5.3 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

### 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยในการสื่อสารได้

### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

### 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2559

ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2566

6.2 ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 5/2567

เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2567

6.3 ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยทักษิณ ในการประชุมครั้งที่ 6/2567

เมื่อวันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2567

6.4 เปิดสอนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 เป็นต้นไป

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

สามารถประกอบอาชีพในหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนดังต่อไปนี้

8.1 วิศวกรแผนกวิจัยและพัฒนา (Research and development engineer)

8.2 วิศวกรแผนกควบคุมกระบวนการผลิต (Process engineer)

8.3 วิศวกรแผนกควบคุมคุณภาพ (Quality control engineer)

8.4 อาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย

#### 13.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น มีดังนี้

13.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 24 หน่วยกิต รับผิดชอบโดยคณะสหวิทยาการและการ  
ประกอบการและคณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

13.1.2 หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 10 หน่วยกิต เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม  
ดิจิทัล ดังต่อไปนี้

วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	10	หน่วยกิต
0202104 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1 Mathematics for Engineering 1		3(3-0-6)
0202107 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม Mathematics and Statistics for Engineering		3(2-2-5)
0204106 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม Fundamentals of Chemistry for Engineering		2(1-3-2)
0209111 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม Fundamentals of Physics for Engineering		2(1-3-2)

13.1.3 หมวดวิชาเลือกเสรีที่เปิดสอนโดยคณะต่าง ๆ จำนวน 6 หน่วยกิต

#### 13.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาของหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้คณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น

13.2.1 วิชาโท จำนวน 15 หน่วยกิต

13.2.1.1 วิชาโทนวัตกรรมทางวิศวกรรมศาสตร์ เปิดสอนให้คณะต่าง ๆ ภายใน  
มหาวิทยาลัย

วิชาโทจัดอยู่ในกลุ่มสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมสังคม

#### โครงสร้างวิชาโทนวัตกรรมทางวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Innovation)

จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

วิชาโทบังคับ 15 หน่วยกิต

#### รายวิชา

วิชาโทบังคับ 15 หน่วยกิต

1000010 กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน 1(0-3-0)

Basic Manufacturing Processes

1002111 การเขียนแบบวิศวกรรม 2(0-4-2)

Engineering Drawing

1002211 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ 2(0-4-2)

ผลิต และวิเคราะห์ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์  
และปิโตรเคมี

CAD/CAM/CAE for Rubber, Polymer  
and Petrochemical Engineering

1002213	วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ Engineering Materials and Mechanics of Materials	3(3-0-6)
1002311	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	2(2-0-4)
1002312	การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม Quality Control in Engineering	2(2-0-4)
1002313	วิศวกรรมการซ่อมบำรุง Quality Control in Engineering	1(0-3-0)
1002314	หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม Principles of Total Productivity Improvement in Engineering	2(2-0-4)

13.2.1.2 วิชาโทการพัฒนานวัตกรรมยาง เปิดสอนให้คณะต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย  
วิชาโทจัดอยู่ในกลุ่มสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมสังคม

**โครงสร้างวิชาโทการพัฒนานวัตกรรมยาง (Development of Rubber  
Innovation)**

จำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
วิชาโทบังคับ		15	หน่วยกิต
<b>รายวิชา</b>			
<b>วิชาโทบังคับ</b>		<b>15</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1002220	ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ Natural Rubber and Synthetic Rubber	2(2-0-2)	
1002222	สารเติมแต่งสำหรับยาง Additives for Rubber	3(3-0-6)	
1002232	การแปรรูปยาง Rubber Processing	2(2-0-4)	
1002292	ปฏิบัติการแปรรูปยาง Rubber Processing Laboratory	3(0-6-3)	
1002341	สมบัติของยาง Properties of Rubber	2(2-0-4)	
1002391	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของยาง Rubber Properties Testing Laboratory	3(0-6-3)	

13.2.1.3 วิชาโทการพัฒนานวัตกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ เปิดสอนให้คณะต่าง ๆ  
ภายในมหาวิทยาลัย

วิชาโทจัดอยู่ในกลุ่มสมรรถนะการสร้างนวัตกรรมสังคม

**โครงสร้างวิชาโทการพัฒนานวัตกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ (Development of  
Polymer and Biomaterial Innovation)**

จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต  
วิชาโทบังคับ 15 หน่วยกิต

**รายวิชา**

<b>วิชาโทบังคับ</b>		<b>15</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1002225	สารเติมแต่งพลาสติก Plastic Additives		2(2-0-4)
1002226	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology		2(2-0-4)
1002235	กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing		3(3-0-6)
1002251	ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Products		2(2-0-4)
1002294	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology Laboratory		2(0-4-2)
1002295	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing Laboratory		2(0-4-2)
1002344	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Polymer Characterization		2(2-0-4)

1.3.2.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรชุดวิชา (Non-degree) ประกอบด้วย ชุดวิชา (Module)  
จากหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี  
เปิดสอนให้ผู้สนใจทั้งภายในและนอกมหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะที่กำหนดในแต่ละชุดวิชา โดย  
ได้รับประกาศนียบัตรชุดวิชาเมื่อสำเร็จการเรียนสำหรับแต่ละชุดวิชาที่เลือกเรียน ดังนี้

<b>ชุดวิชาพื้นฐานวิศวกรรมยาง</b>		<b>13</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1002220	ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ Natural Rubber and Synthetic Rubber		2(2-0-4)
1002221	เทคโนโลยีน้ำยาง Latex Technology		2(2-0-4)
1002222	สารเติมแต่งสำหรับยาง Additives for Rubber		3(3-0-6)
1002223	ยางผสมและสารเชิงประกอบ Rubber Blends and Composites		2(2-0-4)

1002321	การเสริมแรงของยาง Reinforcement of Rubber	2(2-0-4)
1002322	ยางทางวิศวกรรม Rubber in Engineering	2(2-0-4)
<b>ชุดวิชานวัตกรรมและผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</b>		<b>10 หน่วยกิต</b>
1002251	ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Products	2(2-0-4)
1002252	พอลิเมอร์ผสมและสารเชิงประกอบ Polymer Blends and Composites	2(2-0-4)
1002253	นวัตกรรมพอลิเมอร์และวัสดุฐานชีวภาพ Polymer and Bio-Based Materials Innovation	2(2-0-4)
1002351	การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ Polymer Degradation	2(2-0-4)
1002352	นวัตกรรมพอลิเมอร์สู่พาณิชย์ Polymer Innovation to Commercial	2(2-0-4)
<b>ชุดวิชาพื้นฐานวิศวกรรมปิโตรเคมี</b>		<b>10 หน่วยกิต</b>
1002227	การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Basic Calculations in Petrochemical Engineering	2(0-4-2)
1002228	เคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี Chemistry for Petrochemical Engineering	3(3-0-6)
1002229	วิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Engineering	3(3-0-6)
1002296	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี Chemistry Laboratory for Petrochemical Engineering	2(0-4-2)

13.2.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรชุดวิชา (Non-degree) บริหารจัดการโดยหลักสูตรวิศวกรรม-  
ศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี



หมวดที่ 3 โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

1. โครงสร้างหลักสูตร

1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568 โครงสร้างรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต ดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์ มาตรฐาน หลักสูตรฯ พ.ศ. 2565	วิชาเอก วิศวกรรม ยาง	วิชาเอก วิศวกรรม พอลิเมอร์ และวัสดุ ชีวภาพ	วิชาเอก วิศวกรรม ปิโตรเคมี
	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	24	24	24	24
1. วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ	-	12	12	12
- กลุ่มวิชาอัตลักษณ์ทักษะและความเป็น พลเมืองในศตวรรษที่ 21	-	3	3	3
- กลุ่มวิชาการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร	-	6	6	6
- กลุ่มวิชาการสร้างนวัตกรรมสังคมและการ เป็นผู้ประกอบการ	-	3	3	3
2. วิชาศึกษาทั่วไปเลือก ไม่น้อยกว่า	-	12	12	12
- วิชาที่ส่งเสริมสมรรถนะเฉพาะด้าน	-	6	6	6
- วิชาเลือกทั่วไป ไม่น้อยกว่า	-	6	6	6
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	90	90	90	90
พื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	-	10	10	10
วิชาแกน	-	22	22	22
วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	-	58	58	58
วิชาบังคับ	-	40	40	40
วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	6	6	6
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	12	12	12	12
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6	6
รวม ไม่น้อยกว่า	120	120	120	120

### 1.3 รายวิชา/ชุดวิชา (Module)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
1. วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาอัตลักษณ์ทักษิณและความเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21		3	หน่วยกิต
0000111 อัตลักษณ์ทักษิณและความเป็นพลเมือง TSU Identity and Citizenship		3(2-2-5)	
กลุ่มวิชาการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร		6	หน่วยกิต
0000151 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1		3(2-2-5)	
0000152 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2		3(2-2-5)	
<b>หมายเหตุ</b> นิสิตหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษ และหลักสูตร การศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาอังกฤษ ให้เลือกชุดวิชาในกลุ่มวิชาการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารที่เป็น ภาษาต่างประเทศอื่นที่ไม่ใช่วิชาภาษาอังกฤษ ให้ครบจำนวน 6 หน่วยกิต			
<b>กลุ่มวิชาการสร้างนวัตกรรมสังคมและการเป็นผู้ประกอบการ</b>	<b>3</b>	<b>หน่วยกิต</b>	
0000261 การเป็นนวัตกรรมสังคมและการพัฒนานวัตกรรมสังคม Innovator's Mindset and Social Innovation Development		3(2-2-5)	
<b>หรือ</b>			
0000271 การเป็นผู้ประกอบการและการพัฒนาธุรกิจเชิงนวัตกรรม Entrepreneurial Mindset and Innovative Business Development		3(2-2-5)	
2. วิชาศึกษาทั่วไปเลือก			
นิสิตเลือกเรียนชุดวิชาต่อไปนี้ตามสมรรถนะเฉพาะด้านของคณะที่นิสิตสังกัดให้มีจำนวน หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
<b>2.1 วิชาที่ส่งเสริมสมรรถนะเฉพาะด้าน</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>	
<b>2.1.1 ชุดวิชา Humanities and Social Sciences</b>			
0001251 ภาษาอังกฤษในสื่อ English in Media		2(1-2-3)	
0001252 ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูด English for Listening and Speaking		2(1-2-3)	
0001253 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentation		2(1-2-3)	
<b>2.1.2 ชุดวิชา Science and Digital Innovation</b>			
0002211 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ Scientific Thinking		3(3-0-6)	
0002212 ทันโลกวิทยาศาสตร์ Science Alert		3(2-2-5)	

### 2.1.3 ชุดวิชา Education

- 0003211 วิธีดิจิทัลกับการเรียนรู้ 3(2-2-5)  
Digital Way and Learning
- 0003212 พหุภาษาเพื่อการเรียนรู้ 3(2-2-5)  
Multi-language for Learning

### 2.1.4 ชุดวิชา Technology and Community Development

- 0004271 ฟาร์มสุขปลูกเอง 3(2-2-5)  
Create Your Own Joyful Farm
- 0004272 ผู้ประกอบการรุ่นใหม่สร้างรายได้จากฟาร์ม 3(2-2-5)  
Profitable Farm Business for Young Entrepreneurs

### 2.1.5 ชุดวิชา Health and Sports Science

- 0005271 นวัตกรรมสังคมทางสุขภาพ 3(2-2-5)  
Public Health Innovation and Civil Society
- 0005272 ผู้ประกอบการด้านธุรกิจสุขภาพ 3(2-2-5)  
Entrepreneurship in Health Science Business

### 2.1.6 ชุดวิชา Fine Arts

- 0006271 การจัดการทางศิลปกรรม 3(2-2-5)  
Management of Fine and Applied Arts
- 0006272 การจัดการทุนทางวัฒนธรรม 3(2-2-5)  
Management of Cultural Capital

### 2.1.7 ชุดวิชา Economics and Business Administration

- 0007271 ผู้ประกอบการรุ่นใหม่ 3(2-2-5)  
Young Entrepreneur
- 0007272 การพัฒนาธุรกิจสมัยใหม่ 3(2-2-5)  
Modern Business Development

### 2.1.8 ชุดวิชา Law

- 0008211 นักกฎหมายในอุดมคติ 3(3-0-6)  
The Ideal Lawyer
- 0008251 ทักษะการสื่อสารสำหรับนักกฎหมาย 3(3-0-6)  
Communication Skills for Lawyers

### 2.1.9 ชุดวิชา Engineering

- 0010271 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม 3(2-2-5)  
Internet of Things (IoT) for Industry
- 0010272 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(2-2-5)  
Engineering Economics

### 2.1.10 ชุดวิชา Nursing

- 0011231 ภาวะผู้นำและการทำงานเป็นทีม 3(2-2-5)  
Leadership and Teamwork

0011232	มนุษยสัมพันธ์และการสื่อสาร Human Relationship and Communication	3(2-2-5)
---------	--	----------

### 2.1.11 ชุดวิชา Agro-and Bio-Industry

0012211	อาหารเพื่อชีวิตและความงาม Food for Life and Beauty	3(3-0-6)
---------	---	----------

0012212	มนุษย์กับบทบาทในสังคม Human and Roles in Society	3(3-0-6)
---------	---	----------

### 2.1.12 ชุดวิชา Management for Development

0015211	กระบวนการยุติธรรมในยุคดิจิทัล Justice in the Digital	3(2-2-5)
---------	---	----------

0015212	การป้องกันอาชญากรรมทางเทคโนโลยี Technology Crime Suppression	3(2-2-5)
---------	---	----------

### 2.1.13 ชุดวิชา Multidisciplinary Sciences and Entrepreneurship

0009141	ปัญญาประดิษฐ์คิดสร้างสรรค์เพื่อการประกอบการ Creative AI for Entrepreneurship	3(2-2-5)
---------	---	----------

0009171	ผู้ประกอบการต้นแบบในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลง Entrepreneur Role Model in VUCA & BANI World	3(2-2-5)
---------	---	----------

**หมายเหตุ** นิสิตสามารถเลือกเรียนชุดวิชาที่ส่งเสริมสมรรถนะเฉพาะด้านอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ชุดวิชาส่งเสริมสมรรถนะเฉพาะด้านของคณะที่นิสิตสังกัดเป็นรายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก และหมวดวิชาเลือกเสรีได้

## 2.2 วิชาเลือกทั่วไป ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชา/ชุดวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกเรียนรายวิชา/ชุดวิชาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นข้ามสถาบันที่เป็นสมาชิกของที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) หรือสถาบันอื่นที่มหาวิทยาลัยทักษิณได้ทำข้อตกลงร่วม โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และนิสิตสามารถเลือกเรียนชุดวิชา/รายวิชานี้ เป็นรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีได้

### 2.2.1 กลุ่มวิชาอัตลักษณ์ทักษิณและความเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21

#### วิชาเลือกทั่วไป (แบบรายวิชา)

0000112	สงขลาศึกษา Songkhla Studies	3(2-2-5)
---------	--------------------------------	----------

0000113	พัทลุงศึกษา Phatthalung Studies	3(2-2-5)
---------	------------------------------------	----------

0000114	ปฏิบัติการชุมชนเพื่อทักษะชีวิต Community Operations for Life Skills	3(2-2-5)
---------	--	----------

0000115	ทักษิณศึกษา Southern Thai Studies	3(2-2-5)
---------	--------------------------------------	----------

0000116	ครบเครื่องเรื่องการออมและลงทุน Complete Saving and Investment	3(3-0-6)
---------	--	----------

0002111	รักตัวเรารักสิ่งแวดล้อม Love Me Love Environment	3(2-2-5)
0002121	วิทยาศาสตร์ถนอมชีวิต Science Cares for Life	3(3-0-6)
0003111	การศึกษาเพื่อสร้างความเป็นพลเมือง Citizenship Education	3(2-2-5)
0003121	ชีวิตออกแบบได้ Designing Your Life	3(3-0-6)
0003122	ภาวะผู้นำยุคดิจิทัล Leadership in Digital Era	3(2-2-5)
0003131	กีฬานันทนาการเพื่อสุขภาพ Sports and Recreation for Health	3(2-2-5)
0005111	ความสุขและสุขภาวะ Happiness and Well-being	3(3-0-6)
0005121	การดูแลสุขภาพด้วยวิถีธรรมชาติ Health Care of Natural Healing	3(3-0-6)
0005122	ความปลอดภัยในชีวิตวิถีใหม่ Safety in a New Normal	3(3-0-6)
0006111	ชมศิลป์ ดูหนัง ฟังเพลง Audio and Visual Art Appreciation	3(2-2-5)
0008111	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)
0008112	กฎหมายสิทธิมนุษยชนเบื้องต้น Introduction to Human Rights Law	3(3-0-6)
0010141	ไฟฟ้ากับชีวิต Electricity and Life	3(2-2-5)
0012121	ชีวิตดีดีมีได้ทุกวัน Everyday Good Life	3(3-0-6)
0015121	พลังคนรุ่นใหม่ใจสะอาด Power of New Generations with Pure Mind	3(2-2-5)
0015131	จิตอาสาเพื่อการพัฒนาสังคม Volunteer Spirit for Social Development	3(2-2-5)
<b>วิชาเลือกทั่วไป (แบบชุดวิชา)</b>		
<b>ชุดวิชาทักษะด้านบุคคลและส่งเสริมวิชาชีพ 6 หน่วยกิต</b>		
0000117	ปฏิบัติงานตามทักษะด้านบุคคลและสนับสนุนวิชาชีพระดับต้น Tasks-Based Performance on Personal Skills and Professional Support at the Beginning Level	1(0-2-1)

0000118	ปฏิบัติงานตามทักษะด้านบุคคลและสนับสนุนวิชาชีพระดับกลาง Tasks-Based Performance on Personal Skills and Professional Support at the Mid Level	2(0-4-2)
0000119	ปฏิบัติงานตามทักษะด้านบุคคลและสนับสนุนวิชาชีพระดับสูง Tasks-Based Performance on Personal Skills and Professional Support at the High Level	3(0-6-3)
	<b>ชุดวิชาฉลาดรู้ ฉลาดใช้กระท่อม กัญชา</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
0002112	ฉลาดรู้ ฉลาดใช้กัญชา Wise Knowledge and Use of Cannabis	3(3-0-6)
0002113	ฉลาดรู้ ฉลาดใช้พืชกระท่อม Wise Knowledge and Use Kratom	3(3-0-6)
	<b>ชุดวิชาศาสตร์แห่งชีวิต</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
0002114	ศาสตร์แห่งชีวิตเพื่อสุขภาพและความงาม Life Science for Health and Beauty	3(3-0-6)
0002115	ปรากฏการณ์ศาสตร์แห่งชีวิต Life Science Phenomenon	3(3-0-6)
	<b>ชุดวิชารู้สิ่งแวดล้อมรู้การพัฒนาอย่างยั่งยืน</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
0002116	รู้ชีวิตรักษัธรรมชาติ Know Life Save Nature	3(3-0-6)
0002117	วิถีชีวิตที่ยั่งยืนตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน Eco Friendly Living and Circular Economy	3(3-0-6)
	<b>ชุดวิชาทักษะเทคโนโลยีดิจิทัล</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
0002141	เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ Digital Technology for Learning	2(1-2-3)
0002142	เทคโนโลยีการสร้างสรรค์สื่อดิจิทัล Digital Media Creation Technology	2(1-2-3)
0002143	เทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องและไอโอที Machine Learning Technology and Internet of Things	2(1-2-3)
	<b>ชุดวิชาแนวคิดเชิงคำนวณ</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
0002144	การโปรแกรมแบบบล็อก Block Programming	2(1-2-3)
0002145	การพัฒนาแอปพลิเคชันแบบเขียนโค้ดน้อย Low-Code Application Development	2(1-2-3)
0002146	การนำเสนอแนวคิดสู่นวัตกรรมดิจิทัล Idea Pitching to Digital Innovation	2(1-2-3)
	<b>ชุดวิชาเงินทองต้องรู้</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
0002213	การบริหารเงินส่วนบุคคล Personal Money Management	3(3-0-6)

0002214	ประกันดี ชีวิตมีสุข Happy Life Happy Insurance <b>ชุดวิชาการบวณมาคิดกัน</b>	3(3-0-6) <b>6 หน่วยกิต</b>
0002215	การคิดในชีวิตประจำวัน Thinking in Daily Life	3(3-0-6)
0002216	คิดออกแบบ Design Thinking <b>ชุดวิชาจิตวิทยากับสังคมสมัยใหม่</b>	3(3-0-6) <b>6 หน่วยกิต</b>
0003123	จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน Psychology in Daily Life	3(2-2-5)
0003124	ศาสตร์และศิลป์ทางจิตวิทยา Sciences and Arts of Psychology <b>ชุดวิชาการสร้างเสริมสุขภาพสมัยใหม่</b>	3(2-2-5) <b>6 หน่วยกิต</b>
0003125	การสร้างเสริมสุขภาพ Health Promotion	3(2-2-5)
0003126	รอบรู้สุขภาพเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต Health Literacy for Quality of Life <b>ชุดวิชาการสร้างสรรค์ชีวิตด้วยจิตวิทยา</b>	3(2-2-5) <b>6 หน่วยกิต</b>
0003132	จิตวิทยาในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลง Psychology in Changing Society	3(2-2-5)
0003133	การโค้ชด้วยจิตวิทยาเชิงบวก Coaching with Positive Psychology <b>ชุดวิชาภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ในการปฏิบัติงาน</b>	3(2-2-5) <b>6 หน่วยกิต</b>
0015111	การจัดการทางอารมณ์ในการปฏิบัติงาน Emotional Management in Performance	3(2-2-5)
0015112	การลดความเครียดในการทำงานยุติธรรม Reducing Stress in Jusdicial System	3(2-2-5)
<b>2.2.2 กลุ่มวิชาการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร</b>		
<b>วิชาเลือกทั่วไป (แบบรายวิชา)</b>		
0000156	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
0001151	ภาษาไทยเพื่อการสร้างสรรค์ Thai Language for Creativity	3(3-0-6)
0001254	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน English for Job Application	3(3-0-6)
0001255	ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยว English for Tourists	3(3-0-6)

0001256	ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาบันเทิง English for Edutainment	3(3-0-6)	
0001257	ภาษาอังกฤษเพื่อธุรกิจและการค้าระหว่างประเทศ English for International Business	3(3-0-6)	
0001258	ภาษากับการรู้เท่าทัน Language and Literacy	3(3-0-6)	
0003151	ภาษาอังกฤษเพื่อนวัตกรรมสังคม English for Social Innovation	3(3-0-6)	
	<b>วิชาเลือกทั่วไป (แบบชุดวิชา)</b>		
	<b>ชุดวิชาศิลปะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0000153	การเขียนภาษาไทยเชิงสร้างสรรค์ Thai Creative Writing	2(1-2-3)	
0000154	การเขียนภาษาไทยในที่ทำงาน Thai Writing in Workplace	2(1-2-3)	
0000155	พูดได้ พูดดี พูดเป็น Best Speech	2(1-2-3)	
	<b>ชุดวิชาปฏิบัติงานตามทักษะด้านการสื่อสาร</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0000157	ปฏิบัติงานตามทักษะด้านการสื่อสารระดับต้น Tasks-Based Performance on Communication Skills at the Beginning Level	1(0-2-1)	
0000158	ปฏิบัติงานตามทักษะด้านการสื่อสารระดับกลาง Tasks-Based Performance on Communication Skills at the Mid Level	2(0-4-2)	
0000159	ปฏิบัติงานตามทักษะด้านการสื่อสารระดับสูง Tasks-Based Performance on Communication Skills at the High Level	3(0-6-3)	
	<b>ชุดวิชาภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0001152	ภาษาเกาหลีในชีวิตประจำวัน Korean Language in Daily Life	3(3-0-6)	
0001153	การสนทนาภาษาเกาหลี Korean Conversation	3(2-2-5)	
	<b>ชุดวิชาภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0001154	ภาษามลายูในชีวิตประจำวัน Malay Language in Daily Life	3(3-0-6)	
0001155	การสนทนาภาษามลายู Malay Conversation	3(2-2-5)	



	<b>ชุดวิชาภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0001156	ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน Chinese Language in Daily Life		3(3-0-6)
0001157	การสนทนาภาษาจีน Chinese Conversation		3(2-2-5)
	<b>ชุดวิชาภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0001158	ภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวัน Japanese Language in Daily Life		3(3-0-6)
0001159	การสนทนาภาษาญี่ปุ่น Japanese Conversation		3(2-2-5)
	<b>ชุดวิชาภาษารัสเซียเพื่อการสื่อสาร</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0007151	ภาษารัสเซียในชีวิตประจำวันและเพื่อธุรกิจ Russian in Daily Life and Business		3(3-0-6)
0007152	การสนทนาภาษารัสเซีย Russian Conversation		3(2-2-5)
<b>2.2.3 กลุ่มวิชาการสร้างนวัตกรรมสังคมและการเป็นผู้ประกอบการ</b>			
<b>วิชาเลือกทั่วไป (แบบรายวิชา)</b>			
0000161	การจัดการนวัตกรรมเพื่อโลกอนาคต Innovation Management for the Future		3(2-2-5)
0002161	นาโนเทคโนโลยีกับผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น Nanotechnology for Local Products		3(2-2-5)
0004161	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อชุมชน Technology and Innovation for Community		3(2-2-5)
0004171	ผู้ผลิตที่ชาญฉลาด Intelligent Manufacturers		3(2-2-5)
0007171	เศรษฐกิจสร้างสรรค์ Creative Economy		3(2-2-5)
0010161	นวัตกรรมพลังงานสีเขียว Innovation of Green Energy		3(2-2-5)
0015161	การคิดเชิงสร้างสรรค์ Creative Thinking		3(2-2-5)
<b>วิชาเลือกทั่วไป (แบบชุดวิชา)</b>			
	<b>ชุดวิชาผู้ประกอบการเพื่อสังคม</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0000171	ผู้ประกอบการเพื่อสังคม Social Enterprise		3(3-0-6)
0000172	โมเดลธุรกิจสำหรับการประกอบการเพื่อสังคม Business Model for Social Entrepreneurs		3(2-2-5)

	<b>ชุดวิชาสุนทรียภาพกับการสร้างสรรค์</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0006161	สุนทรียภาพในชีวิตประจำวัน Aesthetic in Daily Life		3(2-2-5)
0006162	ทักษิณสร้างสรรค์ Creative Southern		3(2-2-5)
	<b>ชุดวิชาผู้ประกอบการสมัยใหม่</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0015171	ผู้ประกอบการยุคดิจิทัล A Digital Entrepreneur		3(3-0-6)
0015172	การเป็นผู้ประกอบการและการสร้างธุรกิจใหม่ Entrepreneurship and New Venture Creation		3(3-0-6)
	<b>ชุดวิชาโลกธุรกิจออนไลน์</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0015173	อาชญากรรมในโลกธุรกิจ Business Crime		3(2-2-5)
0015174	กฎหมายต้องรู้ในธุรกิจอี-คอมเมิร์ซ E-Commerce Business Law		3(2-2-5)

(2) **หมวดวิชาเฉพาะ** **ไม่น้อยกว่า** **90** **หน่วยกิต**

	<b>วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>	<b>10</b>	<b>หน่วยกิต</b>
0202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1 Mathematics for Engineering 1		3(3-0-6)
0202107	คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม Mathematics and Statistics for Engineering		3(2-2-5)
0204106	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม Fundamentals of Chemistry for Engineering		2(1-3-2)
0209111	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม Fundamentals of Physics for Engineering		2(1-3-2)

	<b>วิชาแกน</b>	<b>22</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1000010	กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน Basic Manufacturing Processes		1(0-3-0)
1000012	กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics		3(3-0-6)
1000222	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล Thermodynamics and Mechanics of Fluids		3(3-0-6)
1002111	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing		2(0-4-2)

1002211	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี CAD/CAM/CAE for Rubber, Polymer and Petrochemical Engineering	2(0-4-2)
1002212	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น Introduction to Industrial Electrical Engineering Laboratory	1(0-3-0)
1002213	วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ Engineering Materials and Mechanics of Materials	3(3-0-6)
1002311	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	2(2-0-4)
1002312	การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม Quality Control in Engineering	2(2-0-4)
1002313	วิศวกรรมการซ่อมบำรุง Machine Maintenance in Engineering	1(0-3-0)
1002314	หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม Principles of Total Productivity Improvement in Engineering	2(2-0-4)
<b>วิชาเอกวิศวกรรมยาง</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 58 หน่วยกิต</b>
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>40 หน่วยกิต</b>
<b>ชุดวิชาพื้นฐานวิศวกรรมยาง</b>		<b>13 หน่วยกิต</b>
1002220	ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ Natural Rubber and Synthetic Rubber	2(2-0-4)
1002221	เทคโนโลยีน้ำยาง Latex Technology	2(2-0-4)
1002222	สารเติมแต่งสำหรับยาง Additives for Rubber	3(3-0-6)
1002223	ยางผสมและสารเชิงประกอบ Rubber Blends and Composites	2(2-0-4)
1002321	การเสริมแรงของยาง Reinforcement of Rubbers	2(2-0-4)
1002322	ยางทางวิศวกรรม Rubber in Engineering	2(2-0-4)
<b>ชุดวิชากระบวนการทางวิศวกรรมยาง</b>		<b>11 หน่วยกิต</b>
1002231	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ยาง Rubber Product Innovations	2(2-0-4)
1002232	การแปรรูปยาง Rubber Processing	2(2-0-4)

1002233	วิศวกรรมยางล้อ Tire Engineering	2(2-0-4)
1002234	การออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง Rubber Products Design	3(0-6-3)
1002292	ปฏิบัติการแปรรูปยาง Rubber Processing Laboratory	3(0-6-3)
1002331	การออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีดสำหรับยาง Mold and Die Design for Rubber	3(0-6-3)
1002393	ปฏิบัติการออกสูตรยาง Rubber Formulation Design Laboratory	2(0-4-2)
1002291	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของน้ำยาง Latex Properties Testing Laboratory	2(0-4-2)
1002341	สมบัติของยาง Properties of Rubber	2(2-0-4)
1002342	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง Rubber Characterization	2(2-0-4)
1002391	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของยาง Rubber Properties Testing Laboratory	3(0-6-3)
1002392	ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง Rubber Characterization Laboratory	1(0-3-0)

**วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเดียวกันหรือต่างกลุ่มวิชา ในวิชาเอกวิศวกรรมยาง โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมยาง**

1002323	เทคโนโลยีนาโนในวิศวกรรมยาง Nanotechnology in Rubber Engineering	2(2-0-4)
1002324	การเสื่อมสภาพของยาง Rubber Degradation	3(3-0-6)
1002325	ยางสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ Rubber for Electronic Applications	2(2-0-4)
1002326	การดัดแปรยางและสารเติมแต่ง Modification of rubber and additives	3(2-3-4)
1002327	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง Progress of Rubber Technology	2(2-0-4)
1002328	เทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ Thermoplastic Elastomers	3(2-3-4)

1002329	กาวและการติดประสาน Adhesives and Adhesion	2(2-0-4)
1002421	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมยาง Special Topics in Rubber Engineering	2(2-0-4)
1002422	การจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ Safety Management in Laboratory	2(1-2-3)
	<b>กลุ่มวิชาการบวณการทางวิศวกรรมยาง</b>	
1002332	การประกันคุณภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรม Quality Assurance and Industrial Standard	2(2-0-4)
1002333	เครื่องมือวัดและควบคุมในกระบวนการ Process Instruments	2(2-0-4)
1002334	ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Artificial Intelligence and Internet of Things	2(2-0-4)
1002335	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม Industrial Automation Systems	2(2-0-4)
1002336	เทคโนโลยีรีไซเคิลยาง Rubber Recycling Technology	3(2-2-5)
1002337	การออกแบบยางล้อ Tire Design	2(1-3-2)
1002338	การจัดการของเสียจากอุตสาหกรรมยาง Wastes Management from Rubber Industry	3(3-0-6)
1002367	วิธีการหาค่าเหมาะสม Optimization Methods	2(2-0-4)
1002368	การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ Economic and Ecological Design	2(2-0-4)
1002430	นวัตกรรมยางทางการแพทย์ Medical Rubber Innovation	3(2-2-5)
1002431	ผู้ประกอบการทางวิศวกรรม Engineering Entrepreneurs	2(2-0-4)
1002432	การบริหารงานคุณภาพในองค์กร Quality Administration in Organization	3(3-0-6)
1002433	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ยาง Standard for Rubber Products	2(2-0-4)
1002463	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง Experimental Design and Analysis	2(2-0-4)
1002481	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในอาชีพ Application of Digital Technology for Career	3(2-2-5)

<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>
1002371	สัมมนาทางวิศวกรรมยาง Seminar in Rubber Engineering และ	3(0-6-3)
<b>แผนฝึกงานและโครงการ</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>
1002377	การฝึกงานทางวิศวกรรมยาง Practicum in Rubber Engineering	3(0-9-0)
1002470	โครงการทางวิศวกรรมยาง Rubber Engineering Project หรือ	6(0-18-0)
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>
1002374	เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง Preparation and Project of Cooperation Education in Rubber Engineering	3(0-6-3)
1002473	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง Cooperative Education in Rubber Engineering	6(0-18-0)
<b>วิชาเอกวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ ไม่น้อยกว่า</b>		<b>58 หน่วยกิต</b>
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>40 หน่วยกิต</b>
<b>ชุดวิชาพื้นฐานวิศวกรรมพอลิเมอร์</b>		<b>10 หน่วยกิต</b>
1002224	เคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์ Polymer Chemistry and Polymerization	2(2-0-4)
1002225	สารเติมแต่งพลาสติก Plastic Additives	2(2-0-4)
1002226	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology	2(2-0-4)
1002293	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์ Polymer Chemistry and Polymerization Laboratory	2(0-4-2)
1002294	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology Laboratory	2(0-4-2)
<b>ชุดวิชากระบวนการทางวิศวกรรมพอลิเมอร์</b>		<b>11 หน่วยกิต</b>
1002235	กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing	3(3-0-6)
1002295	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing Laboratory	2(0-4-2)
1002343	สมบัติของพอลิเมอร์ Polymer Properties	2(2-0-4)

1002344	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Polymer Characterization	2(2-0-4)
1002394	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ Polymer Properties Testing Laboratory	1(0-3-0)
1002395	ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Polymer Characterization Laboratory	1(0-3-0)
<b>ชุดวิชานวัตกรรมและผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</b>		<b>10 หน่วยกิต</b>
1002251	ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymer Products	2(2-0-4)
1002252	พอลิเมอร์ผสมและสารเชิงประกอบ Polymer Blends and Composites	2(2-0-4)
1002253	นวัตกรรมพอลิเมอร์และวัสดุฐานชีวภาพ Polymer and Bio-Based Materials Innovation	2(2-0-4)
1002351	การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ Polymer Degradation	2(2-0-4)
1002352	นวัตกรรมพอลิเมอร์สู่พาณิชย์ Polymer Innovation to Commercial	2(2-0-4)
<b>ชุดวิชาการออกแบบทางวิศวกรรมพอลิเมอร์</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>
1002361	การออกแบบหัวรีดสำหรับพอลิเมอร์ Die Design for Polymer	3(0-6-3)
1002362	การออกแบบแม่พิมพ์สำหรับพอลิเมอร์ Mold Design for Polymer	3(0-6-3)
1002363	โปรแกรมแอนซิสพอลิโฟว์ล Ansys Polyflow	3(0-6-3)
<b>วิชาเลือก</b>		<b>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</b>
นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเดียวกันหรือต่างกลุ่มวิชา ในวิชาเอก วิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมพอลิเมอร์</b>		
1002329	กาวและการติดประสาน Adhesives and Adhesion	2(2-0-4)
1002423	พอลิเมอร์ชีวการแพทย์ Biomedical Polymers	2(2-0-4)
1002424	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	2(2-0-4)
1002425	เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์พอลิเมอร์ Polymeric Packaging Technology	2(2-0-4)
1002426	เทคโนโลยีสิ่งทอ Textile Technology	2(2-0-4)

1002427	พอลิเมอร์สำหรับผลิตภัณฑ์สุขภาพและเครื่องสำอาง Polymer for Health Care Products and Cosmetics	2(2-0-4)
1002428	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ Special Topics in Polymer and Biomaterial Engineering	2(2-0-4)
	<b>กลุ่มวิชาการกระบวนการทางวิศวกรรมพอลิเมอร์</b>	
1002332	การประกันคุณภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรม Quality Assurance and Industrial Standard	2(2-0-4)
1002333	เครื่องมือวัดและควบคุมในกระบวนการ Process instruments	2(2-0-4)
1002334	ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Artificial Intelligence and Internet of Things	2(2-0-4)
1002335	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม Industrial Automation Systems	2(2-0-4)
1002339	การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ Automotive Parts Production	2(2-0-4)
	<b>กลุ่มวิชาการออกแบบทางวิศวกรรมพอลิเมอร์</b>	
1002367	วิธีการหาค่าเหมาะสม Optimization Methods	2(2-0-4)
1002368	การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ Economic and Ecological Design	2(2-0-4)
1002369	การพิมพ์ต้นแบบ 3 มิติเชิงปฏิบัติการ 3D Printing Workshop	2(0-4-2)
1002461	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและการทวนสอบ Development of Prototype and Validation	2(2-0-4)
1002462	การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ Creative Product and Packaging Design	2(0-4-2)
1002463	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง Experimental Design and Analysis	2(2-0-4)
1002464	การจัดการธุรกิจขนาดย่อม Small Business Management	2(2-0-4)
	<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
1002372	สัมมนาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ Seminar in Polymer and Biomaterial Engineering และ	3(0-6-3)
	<b>แผนฝึกงานและโครงการ</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
1002378	การฝึกงานทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ Practicum in Polymer and Biomaterial Engineering	3(0-9-0)



1002471	โครงการทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ Polymer and Biomaterial Engineering Project หรือ <b>แผนสหกิจศึกษา</b>	6(0-18-0)	<b>6 หน่วยกิต</b>
1002375	เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษา ทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ Preparation and Project of Cooperative Education in Polymer and Biomaterial Engineering	3(0-6-3)	
1002474	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ Cooperative Education in Polymer and Biomaterial Engineering	6(0-18-0)	
<b>วิชาเอกวิศวกรรมปิโตรเคมี</b>		<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>58 หน่วยกิต</b>
<b>วิชาบังคับ</b>			<b>40 หน่วยกิต</b>
<b>ชุดวิชาพื้นฐานวิศวกรรมปิโตรเคมี</b>			<b>10 หน่วยกิต</b>
1002227	การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Basic Calculations in Petrochemical Engineering	2(0-4-2)	
1002228	เคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี Chemistry for Petrochemical Engineering	3(3-0-6)	
1002229	วิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Petroleum and Petrochemical Engineering	3(3-0-6)	
1002296	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี Chemistry Laboratory for Petrochemical Engineering	2(0-4-2)	
<b>ชุดวิชากระบวนการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี</b>			<b>11 หน่วยกิต</b>
1002236	วิศวกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Engineering	2(2-0-4)	
1002237	การถ่ายโอนความร้อนและถ่ายโอนมวล Heat and Mass Transfer	3(3-0-6)	
1002238	อุณหพลศาสตร์ทางปิโตรเคมี Petrochemical Thermodynamics	3(3-0-6)	
1002239	จลนพลศาสตร์และการออกแบบปฏิกรณ์ Kinetics and Reactor Design	2(2-0-4)	
1002297	ปฏิบัติการคำนวณทางจลนพลศาสตร์ และการออกแบบปฏิกรณ์ Kinetics Calculation and Reactor Design Laboratory	1(0-3-0)	

	<b>ชุดวิชาการทดสอบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรมปิโตรเคมี</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>
1002241	อุปกรณ์พื้นฐานในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Basic Equipment in Petroleum and Petrochemical Engineering	2(2-0-4)
1002345	อุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี Basic Control and Instrumentation in Petroleum and Petrochemical Engineering	3(3-0-6)
1002346	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Unit Operation in Petrochemical Engineering	2(2-0-4)
1002396	ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี Characterization of Petrochemical Product Laboratory	1(0-3-0)
1002397	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยปิโตรเคมี Petrochemical Unit Operation Laboratory	2(0-4-2)
	<b>ชุดวิชาการออกแบบทางวิศวกรรมปิโตรเคมี</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
1002364	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Engineering Plant Design	3(0-6-3)
1002365	วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยา Catalytic Reaction Engineering	3(0-6-3)
1002366	ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต Process and Utility	3(0-6-3)

**วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเดียวกันหรือต่างกลุ่มวิชา ในวิชาเอก วิศวกรรมปิโตรเคมี โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมปิโตรเคมี**

1002328	เทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ Thermoplastic Elastomers	3(2-3-4)
1002380	วิศวกรรมพอลิเมอร์ Polymer Engineering	2(2-0-4)
1002381	วิศวกรรมชีวกระบวนการ Bioprocess Engineering	2(2-0-4)
1002382	ปาล์มน้ำมันและการผลิตน้ำมันปาล์ม Oil Palm and Palm Oil Processing	2(2-0-4)
1002383	อุตสาหกรรมโอลิโอเคมี Oleochemical Industry	2(2-0-4)
1002384	เทคโนโลยีนาโนในวิศวกรรมปิโตรเคมี Nanotechnology in Petrochemical Engineering	2(2-0-4)

1002385	สารเติมแต่งสำหรับปิโตรเคมี Petrochemical Additives	2(2-0-4)
1002386	เครื่องมือวัดในกระบวนการปิโตรเคมี Petrochemical Engineering Process Instruments	2(2-0-4)
1002387	เทคโนโลยีพลาสติกย่อยสลายได้ Biodegradable Plastic Technology	2(2-0-4)
1002388	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Special Topics in Petrochemical Engineering	2(2-0-4)
1002422	การจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ Safety Management in Laboratory	2(1-2-3)
	<b>กลุ่มวิชาการกระบวนการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี</b>	
1002332	การประกันคุณภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรม Quality Assurance and Industrial Standard	2(2-0-4)
1002333	เครื่องมือวัดและควบคุมในกระบวนการ Process Instruments	2(2-0-4)
1002334	ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Artificial Intelligence and Internet of Things	2(2-0-4)
1002335	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม Industrial Automation Systems	2(2-0-4)
1002389	กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Engineering Process	2(2-0-4)
1002431	ผู้ประกอบการทางวิศวกรรม Engineering Entrepreneurs	2(2-0-4)
1002432	การบริหารงานคุณภาพในองค์กร Quality Administration in Organization	3(3-0-6)
1002463	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง Experimental Design and Analysis	2(2-0-4)
1002481	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในอาชีพ Application of Digital Technology for Career	3(2-2-5)
1002482	การจัดการโครงการและการผลิตทางวิศวกรรมเคมี Petrochemical Engineering Project and Production Management	2(2-0-4)
1002483	การควบคุมแบบหลายตัวแปรและอุปกรณ์ Multi-variable Control and Instruments	2(2-0-4)
1002484	แนวทางพัฒนาพลังงานทางเลือก Development of alternative energy	2(2-0-4)
1002485	พลังงานไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง Hydrogen Energy and Fuel Cells	2(2-0-4)

1002486	พลังงานทางเลือกจากชีวมวล Alternative Energy from Biomass	2(2-0-4)
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>
1002373	สัมมนาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Seminar in Petrochemical Engineering และ <b>แผนฝึกงานและโครงการงาน</b>	3(0-6-3)
1002379	การฝึกงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Practicum in Petrochemical Engineering	3(0-9-0)
1002472	โครงการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Engineering Project หรือ <b>แผนสหกิจศึกษา</b>	6(0-18-0)
1002376	เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษา ทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Preparation and Project of Cooperative Education in Petrochemical Engineering	9 หน่วยกิต 3(0-6-3)
1002475	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี Cooperative Education in Petrochemical Engineering	6(0-18-0)

**(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชา/ชุดวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยทักษิณ หรือเลือกเรียนรายวิชา/ชุดวิชาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นข้ามสถาบันที่เป็นสมาชิกของที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) หรือสถาบันอื่นที่มหาวิทยาลัยทักษิณได้ทำข้อตกลงร่วม โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และนิสิตสามารถเลือกเรียนชุดวิชา/รายวิชานี้ เป็นรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีได้

### ความหมายของรหัสวิชา

เลขรหัสประจำสาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมีที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 7 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขรหัสสองหลักแรก	หมายถึง	เลขรหัสคณะ
เลข 10	หมายถึง	คณะวิศวกรรมศาสตร์
เลขรหัสหลักที่สามและสี่	หมายถึง	เลขรหัสสาขาวิชา
เลข 00	หมายถึง	วิชาพื้นฐานคณะวิศวกรรมศาสตร์
เลข 01	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
เลข 02	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี
เลข 03	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
เลขรหัสหลักที่ห้า	หมายถึง	ชั้นปีที่เปิดสอน
เลข 1	หมายถึง	ชั้นปีที่ 1
เลข 2	หมายถึง	ชั้นปีที่ 2
เลข 3	หมายถึง	ชั้นปีที่ 3
เลข 4	หมายถึง	ชั้นปีที่ 4
เลขรหัสหลักที่หก	หมายถึง	หมวดวิชาหรือกลุ่มวิชา
เลข 0	หมายถึง	วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
เลข 1	หมายถึง	วิชาแกน
เลข 2	หมายถึง	วิชาพื้นฐานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี
เลข 3	หมายถึง	วิชาการะบวนการทางวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี
เลข 4	หมายถึง	วิชาการทดสอบและวิเคราะห์สมบัติของยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี
เลข 5	หมายถึง	วิชานวัตกรรมพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์
เลข 6	หมายถึง	วิชาการออกแบบทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ และปิโตรเคมี
เลข 7	หมายถึง	วิชาสัมมนา ฝึกงาน โครงการงาน และวิชาสหกิจศึกษา
เลข 8	หมายถึง	วิชาเลือกทางวิศวกรรมปิโตรเคมี
เลข 9	หมายถึง	วิชาปฏิบัติการ
เลขรหัสหลักสุดท้าย	หมายถึง	ลำดับรายวิชาในแต่ละหมวดวิชาหรือกลุ่มวิชา

#### 1.4 แสดงแผนการศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี  
วิชาเอกวิศวกรรมยาง

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		12
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000111	อัตลักษณ์ทักษะและความเป็นพลเมือง	3(2-2-5)
0000151	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
วิชาศึกษาทั่วไปเลือก		6
0010271	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม	3(2-2-5)
.....	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก)	3(x-x-x)
หมวดวิชาเฉพาะ		6
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		5
0202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1	3(3-0-6)
0204106	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
วิชาแกน		1
1000010	กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		18

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		12
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000152	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
0000261	การเป็นนวัตกรรมสังคมและการพัฒนานวัตกรรมสังคม หรือ	3(2-2-5)
0000271	การเป็นผู้ประกอบการและการพัฒนาธุรกิจเชิงนวัตกรรม	3(2-2-5)
วิชาศึกษาทั่วไปเลือก		6
0010272	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(2-2-5)
.....	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก)	3(x-x-x)
หมวดวิชาเฉพาะ		7
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		5
0202107	คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม	3(2-2-5)
0209111	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
วิชาแกน		2
1002111	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(0-4-2)
รวมหน่วยกิต		19

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>17</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>6</b>
1000012 กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
1002211 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002212 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>11</b>
1002220 ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์	2(2-0-4)
1002221 เทคโนโลยีน้ำยาง	2(2-0-4)
1002222 สารเติมแต่งสำหรับยาง	3(3-0-6)
1002231 นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ยาง	2(2-0-4)
1002291 ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของน้ำยาง	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>17</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>18</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>6</b>
1000222 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
1002213 วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ	3(3-0-6)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>12</b>
1002223 ยางผสมและสารเชิงประกอบ	2(2-0-4)
1002232 การแปรรูปยาง	2(2-0-4)
1002233 วิศวกรรมยางล้อ	2(2-0-4)
1002234 การออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง	3(0-6-3)
1002292 ปฏิบัติการแปรรูปยาง	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>18</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>18</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>5</b>
1002311 วิศวกรรมความปลอดภัย	2(2-0-4)
1002312 การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
1002313 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>13</b>
1002321 การเสริมแรงของยาง	2(2-0-4)
1002331 การออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีดสำหรับยาง	3(0-6-3)
1002341 สมบัติของยาง	2(2-0-4)
1002342 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง	2(2-0-4)
1002391 ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของยาง	3(0-6-3)
1002392 ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง	1(0-3-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>18</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>15-18</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>2</b>
1002314 หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>4</b>
1002322 ยางทางวิศวกรรม	2(2-0-4)
1002393 ปฏิบัติการออกสูตรยาง	2(0-4-2)
<b>วิชาเลือก</b>	<b>6</b>
1002xxx .....	X(.....)
1002xxx .....	X(.....)
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>3-6</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงการ</b>	<b>3</b>
1002371 สัมมนาทางวิศวกรรมยาง	3(0-6-3)
<b>หรือ</b>	
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>	<b>6</b>
1002371 สัมมนาทางวิศวกรรมยาง	3(0-6-3)
1002374 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>15-18</b>



ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนฤดูร้อน	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	3
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	3
แผนฝึกงานและโครงการ	3
1002377 การฝึกงานทางวิศวกรรมยาง	3(0-9-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>3</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	6
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	6
แผนฝึกงานและโครงการ	6
1002470 โครงการทางวิศวกรรมยาง หรือ	6(0-18-0)
แผนสหกิจศึกษา	6
1002473 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6
.....	3(.....)
.....	3(.....)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี  
วิชาเอกวิศวกรรมยาง  
สำหรับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษานุปริญญาหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
ที่ได้รับการยกเว้นหน่วยกิต จำนวน 18 หน่วยกิต  
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000111	อัตลักษณ์ทักษิณและความเป็นพลเมือง	3(2-2-5)
0000151	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
หมวดวิชาเฉพาะ		12
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		7
0202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1	3(3-0-6)
0204106	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
0209111	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
วิชาบังคับ		5
1002220	양ธรรมชาติและยาสังเคราะห์	2(2-0-4)
1002222	สารเติมแต่งสำหรับยาง	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		18

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000152	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
0000261	การเป็นนวัตกรสังคมและการพัฒนานวัตกรรมสังคม หรือ	3(2-2-5)
0000271	การเป็นผู้ประกอบการและการพัฒนารูทกิจเชิงนวัตกรรม	3(2-2-5)
หมวดวิชาเฉพาะ		13
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		3
0202107	คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม	3(2-2-5)
วิชาแกน		3
1000010	กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน	1(0-3-0)
1002111	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(0-4-2)
วิชาบังคับ		7
1002223	ยางผสมและสารเชิงประกอบ	2(2-0-4)
1002232	การแปรรูปยาง	2(2-0-4)
1002292	ปฏิบัติการแปรรูปยาง	3(0-6-3)
รวมหน่วยกิต		19

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>19</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>8</b>
1000012 กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
1002211 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002212 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
1002311 วิศวกรรมความปลอดภัย	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>11</b>
1002221 เทคโนโลยีน้ำยาง	2(2-0-4)
1002231 นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ยาง	2(2-0-4)
1002291 ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของน้ำยาง	2(0-4-2)
1002341 สมบัติของยาง	2(2-0-4)
1002391 ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของยาง	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>19</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>8</b>
1000222 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
1002213 วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ	3(3-0-6)
1002312 การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>11</b>
1002233 วิศวกรรมยางล้อ	2(2-0-4)
1002234 การออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง	3(0-6-3)
1002321 การเสริมแรงของยาง	2(2-0-4)
1002322 ยางทางวิศวกรรม	2(2-0-4)
1002393 ปฏิบัติการออกสูตรยาง	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>18</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>3</b>
1002313 วิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-0)
1002314 หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>6</b>
1002331 การออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีดสำหรับยาง	3(0-6-3)
1002342 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง	2(2-0-4)
1002392 ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง	1(0-3-0)
<b>วิชาเลือก</b>	<b>6</b>
1002xxx .....	x(.....)
1002xxx .....	x(.....)
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>3-6</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงงาน</b>	<b>3</b>
1002371 สัมมนาทางวิศวกรรมยาง	3(0-6-3)
<b>หรือ</b>	
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>	<b>6</b>
1002371 สัมมนาทางวิศวกรรมยาง	3(0-6-3)
1002374 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>18-21</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>6</b>
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>6</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงงาน</b>	<b>6</b>
1002470 โครงงานทางวิศวกรรมยาง	6(0-18-0)
<b>หรือ</b>	
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>	<b>6</b>
1002473 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนฤดูร้อน	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>3</b>
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>3</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงงาน</b>	<b>3</b>
1002377 การฝึกงานทางวิศวกรรมยาง	3(0-9-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>3</b>

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์และปิโตรเคมี  
วิชาเอกวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ  
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		12
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000111	อัตลักษณ์ทักษิณและความเป็นพลเมือง	3(2-2-5)
0000151	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
วิชาศึกษาทั่วไปเลือก		6
0010271	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม	3(2-2-5)
.....	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก)	3(x-x-x)
หมวดวิชาเฉพาะ		6
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		5
0202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1	3(3-0-6)
0204106	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์		1
1000010	กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		18

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		12
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000152	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
0000261	การเป็นนวัตกรรมสังคมและการพัฒนานวัตกรรมสังคม หรือ	3(2-2-5)
0000271	การเป็นผู้ประกอบการและการพัฒนาธุรกิจเชิงนวัตกรรม	3(2-2-5)
วิชาศึกษาทั่วไปเลือก		6
(เลือกวิชาส่งเสริมสมรรถนะเฉพาะด้าน)		3(x-x-x)
(เลือกจากกลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก)		3(x-x-x)
หมวดวิชาเฉพาะ		7
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		5
0202107	คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม	3(2-2-5)
0209111	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์		2
1002111	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(0-4-2)
รวมหน่วยกิต		19

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>16</b>
<b>วิชาแกน</b>		<b>6</b>
1000012	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
1002211	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002212	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>10</b>
1002224	เคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002225	สารเติมแต่งพลาสติก	2(2-0-4)
1002226	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002293	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์	2(0-4-2)
1002294	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>16</b>
ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>17</b>
<b>วิชาแกน</b>		<b>6</b>
1000222	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
1002213	วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ	3(3-0-6)
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>11</b>
1002235	กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์	3(3-0-6)
1002251	ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002252	พอลิเมอร์ผสมและสารเชิงประกอบ	2(2-0-4)
1002253	นวัตกรรมพอลิเมอร์และวัสดุฐานชีวภาพ	2(2-0-4)
1002295	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>17</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>18</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>5</b>
1002311 วิศวกรรมความปลอดภัย	2(2-0-4)
1002312 การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
1002313 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>13</b>
1002343 สมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002344 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002351 การเชื่อมสภาพของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002352 นวัตกรรมพอลิเมอร์สู่พาณิชย์	2(2-0-4)
1002361 การออกแบบหัวรีดสำหรับพอลิเมอร์	3(0-6-3)
1002394 ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	1(0-3-0)
1002395 ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	1(0-3-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>18</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>17-20</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>2</b>
1002314 หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>6</b>
1002362 การออกแบบแม่พิมพ์สำหรับพอลิเมอร์	3(0-6-3)
1002363 โปรแกรมแอนซิสพอลิโพล	3(0-6-3)
<b>วิชาเลือก</b>	<b>6</b>
1002xxx .....	2(.....)
1002xxx .....	2(.....)
1002xxx .....	2(.....)
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>3-6</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงการ</b>	<b>3</b>
1002372 สัมมนาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ หรือ	3(0-6-3)
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>	<b>6</b>
1002372 สัมมนาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ	3(0-6-3)
1002375 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ และวัสดุชีวภาพ	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>17-20</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนฤดูร้อน	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	3
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	3
แผนฝึกงานและโครงงาน	3
1002378 การฝึกงานทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ	3(0-9-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>3</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	6
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	6
แผนฝึกงานและโครงงาน	6
1002471 โครงงานทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	6
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	6
แผนสหกิจศึกษา	6
1002474 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6
.....	3(.....)
.....	3(.....)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์และปิโตรเคมี  
วิชาเอกวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ  
สำหรับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษานุปริญญาหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
ที่ได้รับการยกเว้นหน่วยกิต จำนวน 18 หน่วยกิต  
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000111	อัตลักษณ์ทักษะและความเป็นพลเมือง	3(2-2-5)
0000151	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
หมวดวิชาเฉพาะ		13
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		7
0202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1	3(3-0-6)
0204106	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
0209111	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
วิชาบังคับ		6
1002224	เคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002225	สารเติมแต่งพลาสติก	2(2-0-4)
1002293	ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์	2(0-4-2)
รวมหน่วยกิต		19

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		6
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ		6
0000152	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
0000261	การเป็นนวัตกรรมสังคมและการพัฒนานวัตกรรมสังคม หรือ	3(2-2-5)
0000271	การเป็นผู้ประกอบการและการพัฒนาธุรกิจเชิงนวัตกรรม	3(2-2-5)
หมวดวิชาเฉพาะ		13
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		3
0202107	คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม	3(2-2-5)
วิชาแกน		3
1000010	กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน	1(0-3-0)
1002111	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(0-4-2)
วิชาบังคับ		7
1002251	ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002235	กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์	3(3-0-6)
1002295	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์	2(0-4-2)
รวมหน่วยกิต		19

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>18</b>
<b>วิชาแกน</b>		<b>6</b>
1000012	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
1002211	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002212	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>12</b>
1002226	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002343	สมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002294	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์	2(0-4-2)
1002394	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์	1(0-3-0)
1002344	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002351	การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
1002395	ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์	1(0-3-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>18</b>
ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>18</b>
<b>วิชาแกน</b>		<b>8</b>
1000222	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
1002213	วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ	3(3-0-6)
1002312	การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>10</b>
1002252	พอลิเมอร์ผสมและสารเชิงประกอบ	2(2-0-4)
1002253	นวัตกรรมพอลิเมอร์และวัสดุฐานชีวภาพ	2(2-0-4)
1002362	การออกแบบแม่พิมพ์สำหรับพอลิเมอร์	3(0-6-3)
1002363	โปรแกรมแอนซิสพอลิโฟวิล	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>18</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>19-22</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>5</b>
1002311 วิศวกรรมความปลอดภัย	2(2-0-4)
1002313 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง	1(0-3-0)
1002314 หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>5</b>
1002352 นวัตกรรมพอลิเมอร์สู่พาณิชย์	2(2-0-4)
1002361 การออกแบบหัวรีดสำหรับพอลิเมอร์	3(0-6-3)
<b>วิชาเลือก</b>	<b>6</b>
1002xxx .....	2(.....)
1002xxx .....	2(.....)
1002xxx .....	2(.....)
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>3-6</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงงาน</b>	<b>3</b>
1002372 สัมมนาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ หรือ	3(0-6-3)
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>	<b>6</b>
1002372 สัมมนาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ	3(0-6-3)
1002375 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ และวัสดุชีวภาพ	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19-22</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>6</b>
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>6</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงงาน</b>	<b>6</b>
1002471 โครงการทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ หรือ	6(0-18-0)
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>	<b>6</b>
1002474 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 3	ภาคเรียนฤดูร้อน	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ		3
	วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	3
	แผนฝึกงานและโครงงาน	3
1002378	การฝึกงานทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ	3(0-9-0)
รวมหน่วยกิต		3

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์และปิโตรเคมี

วิชาเอกวิศวกรรมปิโตรเคมี

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		12
	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ	6
0000111	อัตลักษณ์ทักษะและความเป็นพลเมือง	3(2-2-5)
0000151	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
	วิชาศึกษาทั่วไปเลือก	6
0010271	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม	3(2-2-5)
.....	(เลือกจากกลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก)	3(x-x-x)
หมวดวิชาเฉพาะ		6
	วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	5
0202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1	3(3-0-6)
0204106	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
	วิชาแกน	1
1000010	กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		18

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>12</b>
<b>วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ</b>	<b>6</b>
0000152 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
0000261 การเป็นนวัตกรรมสังคมและการพัฒนานวัตกรรมสังคม หรือ	3(2-2-5)
0000271 การเป็นผู้ประกอบการและการพัฒนาธุรกิจเชิงนวัตกรรม	3(2-2-5)
<b>วิชาศึกษาทั่วไปเลือก</b>	<b>6</b>
(เลือกวิชาส่งเสริมสมรรถนะเฉพาะด้าน)	3(x-x-x)
(เลือกจากกลุ่มรายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก)	3(x-x-x)
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>7</b>
<b>วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>	<b>5</b>
0202107 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม	3(2-2-5)
0209111 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
<b>วิชาแกน</b>	<b>2</b>
1002111 การเขียนแบบวิศวกรรม	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>18</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>6</b>
1000012 กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
1002211 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002212 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>12</b>
1002227 การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002228 เคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002229 วิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002241 อุปกรณ์พื้นฐานในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	2(2-0-4)
1002296 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>18</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	17
วิชาแกน	6
1000222 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
1002213 วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ	3(3-0-6)
วิชาบังคับ	11
1002236 วิศวกรรมปิโตรเคมี	2(2-0-4)
1002237 การถ่ายโอนความร้อนและถ่ายโอนมวล	3(3-0-6)
1002238 อุณหพลศาสตร์ทางปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002239 จลนพลศาสตร์และการออกแบบปฏิกรณ์	2(2-0-4)
1002297 ปฏิบัติการคำนวณทางจลนพลศาสตร์และการออกแบบปฏิกรณ์	1(0-3-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>17</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	16
วิชาแกน	5
1002311 วิศวกรรมความปลอดภัย	2(2-0-4)
1002312 การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
1002313 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	1(0-3-0)
วิชาบังคับ	11
1002345 อุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002346 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	2(2-0-4)
1002396 ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี	1(0-3-0)
1002397 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002364 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>16</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	17-20
วิชาแกน	2
1002314 หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
วิชาบังคับ	6
1002365 วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยา	3(0-6-3)
1002366 ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต	3(0-6-3)
วิชาเลือก	6
1002xxx .....	x(.....)
1002xxx .....	x(.....)
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	3-6
แผนฝึกงานและโครงงาน	3
1002373 สัมมนาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-6-3)
หรือ	
แผนสหกิจศึกษา	6
1002373 สัมมนาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-6-3)
1002376 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>17-20</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนฤดูร้อน	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	3
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	3
แผนฝึกงานและโครงงาน	3
1002379 การฝึกงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-9-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>3</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	6
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	6
แผนฝึกงานและโครงงาน	6
1002472 โครงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	6
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	6
แผนสหกิจศึกษา	6
1002475 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6
.....	3(.....)
.....	3(.....)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์และปิโตรเคมี  
 วิชาเอกวิศวกรรมปิโตรเคมี  
 สำหรับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษานุปริญญาหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
 ที่ได้รับการยกเว้นหน่วยกิต จำนวน 18 หน่วยกิต  
 หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ	6
0000111 อุตลักษณ์ทักษิณและความเป็นพลเมือง	3(2-2-5)
0000151 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3(2-2-5)
หมวดวิชาเฉพาะ	13
วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	7
0202104 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1	3(3-0-6)
0204106 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
0209111 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม	2(1-3-2)
วิชาบังคับ	6
1002227 การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002228 เคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002296 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>



ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>6</b>
<b>วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ</b>	<b>6</b>
0000152 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3(2-2-5)
0000261 การเป็นนวัตกรรมสังคมและการพัฒนานวัตกรรมสังคม หรือ	3(2-2-5)
0000271 การเป็นผู้ประกอบการและการพัฒนาธุรกิจเชิงนวัตกรรม	3(2-2-5)
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>13</b>
<b>วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>	<b>3</b>
0202107 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม	3(2-2-5)
<b>วิชาแกน</b>	<b>3</b>
1000010 กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน	1(0-3-0)
1002111 การเขียนแบบวิศวกรรม	2(0-4-2)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>7</b>
1002236 วิศวกรรมปิโตรเคมี	2(2-0-4)
1002237 การถ่ายโอนความร้อนและถ่ายโอนมวล	3(3-0-6)
1002241 อุปกรณ์พื้นฐานในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	2(2-0-4)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>
<b>ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>19</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>6</b>
1000012 กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
1002211 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี	2(0-4-2)
1002212 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>13</b>
1002229 วิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002238 อุณหพลศาสตร์ทางปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002346 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	2(2-0-4)
1002364 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-6-3)
1002397 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยปิโตรเคมี	2(0-4-2)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>17</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>8</b>
1000222 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
1002213 วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ	3(3-0-6)
1002314 หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>9</b>
1002239 จลนพลศาสตร์และการออกแบบปฏิกิริยา	2(2-0-4)
1002297 ปฏิบัติการคำนวณทางจลนพลศาสตร์และการออกแบบปฏิกิริยา	1(0-3-0)
1002365 วิศวกรรมเครื่องจักรกล	3(0-6-3)
1002366 ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>17</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>19-22</b>
<b>วิชาแกน</b>	<b>5</b>
1002311 วิศวกรรมความปลอดภัย	2(2-0-4)
1002312 การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม	2(2-0-4)
1002313 วิศวกรรมซ่อมบำรุง	1(0-3-0)
<b>วิชาบังคับ</b>	<b>5</b>
1002345 อุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี	3(3-0-6)
1002396 ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี	1(0-3-0)
<b>วิชาเลือก</b>	<b>6</b>
1002xxx .....	x(.....)
1002xxx .....	x(.....)
<b>วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ</b>	<b>3-6</b>
<b>แผนฝึกงานและโครงการ</b>	<b>3</b>
1002373 สัมมนาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี หรือ	3(0-6-3)
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>	<b>6</b>
1002373 สัมมนาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-6-3)
1002376 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-6-3)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19-22</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	6
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	6
แผนฝึกงานและโครงงาน	6
1002472 โครงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี หรือ	6(0-18-0)
แผนสหกิจศึกษา	6
1002475 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	6(0-18-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>6</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนฤดูร้อน	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	3
วิชาประสบการณ์เชิงปฏิบัติ	3
แผนฝึกงานและโครงงาน	3
1002379 การฝึกงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี	3(0-9-0)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>3</b>

## 1.5 คำอธิบายรายวิชา/ชุดวิชา (Module)

### หมวดวิชาเฉพาะ

0202104 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม 1

3(3-0-6)

### Mathematics for Engineering 1

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของอนุพันธ์ การประยุกต์อนุพันธ์เกี่ยวกับรูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ของฟังก์ชัน เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของปริพันธ์ ปริพันธ์และอนุพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว

Mathematical induction; functions and graphs; limit and continuity; derivatives of functions; applications of derivatives; indeterminate forms; integration of functions; techniques of integration; improper integrals; applications of integrals; numerical integration and differentiation; introduction to differential equations and applications; polar coordinates system

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และระบบเชิงขั้วได้อย่างเหมาะสม
2. นำความรู้เกี่ยวกับอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และระบบเชิงขั้ว ไปใช้แก้ปัญหาได้
3. ประยุกต์ใช้เครื่องมือการคำนวณเกี่ยวกับอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ปริพันธ์ และระบบเชิงขั้ว
4. เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

0202107 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิศวกรรม

3(2-2-5)

### Mathematics and Statistics for Engineering

ร้อยละ อัตราส่วน กราฟ กราฟของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม สมการความรู้เบื้องต้นทางสถิติ ทฤษฎีการประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติอนุมาน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Percent; ratio; graphs; graphs of functions; exponential functions; logarithmic functions; equations; basic statistics; estimation theory; test of hypothesis; analysis of variance; descriptive statistics; probability and probability distribution; inferential statistics; simple linear regression and correlation; an application of statistical packages

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับร้อยละ อัตราส่วน กราฟของฟังก์ชันต่าง ๆ สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานทางวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง

2. นำความรู้เกี่ยวกับร้อยละ อัตราส่วน กราฟของฟังก์ชันต่าง ๆ สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาได้
3. ประยุกต์ใช้เครื่องมือการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ อัตราส่วน กราฟของฟังก์ชันต่าง ๆ สถิติ และการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานทางวิศวกรรมได้
4. ปฏิบัติตนและตัดสินใจด้วยความรอบคอบ มีเหตุผล

**0204106 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกรรม 2(1-3-2)**

**Fundamentals of Chemistry for Engineering**

ตารางธาตุ พันธะเคมี โครงสร้างอะตอม ปริมาณสัมพันธ์ สถานะของสสาร สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็ง และสารละลาย กรด-เบส สมดุลเคมี จลนพลศาสตร์เคมีผสม การหาค่าหน้าหนักโมเลกุลโดยใช้สมบัติคอลลิกทีฟ การฝึกเทคนิคการใช้อุปกรณ์ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Periodic table; chemical bonds; structures of atoms; stoichiometry; state of matter; solution; properties of gas, liquid, solid and solution; acid-base; chemical equilibrium; chemical kinetic; molecular weight determination using colligative properties; practical in use of equipment; safety in laboratory and related practices

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับหลักการเคมีพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. มีทักษะการเรียนรู้ การคิดคำนวณ และการนำเสนอข้อมูลในบทปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย
3. เลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือทางเคมี ที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในสาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี ได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและ ส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**0209111 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรม 2(1-3-2)**

**Fundamentals of Physics for Engineering**

หน่วยและการวัด กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน การหมุน ทอร์ก ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าพื้นฐาน อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Units and measurement; Newton's laws of motion; energy and work; rotation; torque; electrostatics; fundamentals of electricity; fundamentals of electronics; optics; modern physics and related practices

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับหน่วยของการวัด กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน การหมุน ทอร์ก ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าพื้นฐาน อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ ได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะการเรียนรู้ การคิดคำนวณ การนำเสนอข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย

3. ประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ทางฟิสิกส์กับสาขาวิชาวิศวกรรมยางพอลิเมอร์ และปิโตรเคมีได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

1000010 กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน 1(0-3-0)

### Basic Manufacturing Processes

ระบบการผลิต การเลือกกระบวนการผลิต เครื่องจักรกลโรงงานแบบต่าง ๆ เครื่องกลึง ไข่มืด และการจับยึดชิ้นงาน การกลึงโลหะ การคำนวณเวลาที่ใช้ในการกลึง ปฏิบัติการกลึงโลหะด้วยเครื่องกลึงธรรมดา และสาธิตการใช้งานเครื่องกลึงซีเอ็นซี ชนิดและสมบัติของโลหะแผ่น กระบวนการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่นด้วยเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลซีเอ็นซีในการผลิตชิ้นงานขั้นพื้นฐาน การเขียนแผ่นคลี่ การยึดโลหะแผ่น ปฏิบัติการโลหะแผ่น หลักการเชื่อมโลหะ เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อม ความปลอดภัยในงานเชื่อม กระบวนการเชื่อมโลหะแบบต่าง ๆ ทำเชื่อม แนวเชื่อมและการตรวจสอบ ปฏิบัติการเชื่อมด้วยก๊าซออกซิอะเซทิลีน และการเชื่อมอาร์ค

Manufacturing systems; manufacturing processes selection; machines; tools; and fixtures; metal turning; turning time calculation; typical metal turning practices; CNC Machine in basic manufacturing processes; types and characteristics of sheet metals; sheet metal forming processes; CNC machines for sheet metal forming; sheet metal pattern development; sheet metal fastening; sheet metal operation practices; principles of metal welding; machines and equipment for welding; welding safety; welding processes; welding posture; weld; and inspection; oxy acetylene welding; and arc welding practices

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. มีทักษะการใช้เครื่องมือวัด งานตะไบ งานเจียรลับคม งานเจาะ งานตัด งานกลึง งานไส งานคว้าน งานทำเกลียว และงานเชื่อม
2. ปรับตั้งเครื่องจักร บำรุงรักษา และจัดเก็บเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. ปฏิบัติงานตามแผนและสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้
4. นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานในอนาคตได้
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
6. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

1000012 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)

### Engineering Mechanics

แนวคิดและหลักการพื้นฐานของสถิตยศาสตร์ สถิตยศาสตร์ของไหล ระบบแรงสองมิติ และสามมิติ การรวมและการแยกแรง สถาพสมดุล โมเมนต์ แรงคู่ควบและระบบแรงสมมูล แรงเสียดทาน ศูนย์ถ่วง เซนทรอยด์ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ จลนศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน งานและพลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม

Fundamentals concepts and principles of statics; fluid statics; two and three dimensional force systems; composition and resultant forces; equilibrium; moments; couples and equivalent force system; friction; center of gravity; centroids; moments of inertia of plane areas; kinematics of particles and rigid bodies; kinetics of particles and rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy; impulse and momentum

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาหลักกลศาสตร์วิศวกรรมได้
2. อธิบายนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาสถิตยศาสตร์และจลศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายกฎของสถิตยศาสตร์และจลศาสตร์ในระบบแรง 2 มิติและ 3 มิติได้อย่างเหมาะสม
4. ประยุกต์ใช้วิชาสถิตยศาสตร์และจลศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
5. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1000222 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล**

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

**Thermodynamics and Mechanics of Fluids**

กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันต่าง ๆ เชิงอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์งานและความร้อน สมบัติของสารบริสุทธิ์ การหาค่าสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารต่าง ๆ จากกราฟ ตาราง และสมการสถานะ ลักษณะการไหลของของไหลในท่อและการไหลผ่านหัวฉีดชนิดต่าง ๆ วัฏจักรคาร์โนท์มีโนทัศน์เบื้องต้น มิติและหน่วย สมบัติของของไหล ความดันและการวัด การทรงตัวของวัตถุลอย มีโนทัศน์ของของไหลสมมุติและของไหลจริง การไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน การไหลแบบความหนาแน่นคงที่และไม่คงที่ สมการต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน และสมการเบอร์นูลลีกับการประยุกต์กับเครื่องจักรกลของไหล การไหลในท่อ แรงเสียดทานและความดันลดในท่อ การวิเคราะห์ห้วงจรท่อย่างง่าย การวัดอัตราการไหล

The first and second laws of thermodynamics; thermodynamic functions and applications; work and heat; properties of pure substances; thermodynamic properties of substances from graphs and tables and equations of state; fluid flow inside pipes and flow through nozzles; Carnot cycle; fundamentals concepts, dimension and unit; fluid properties; pressure and measurements, stability of float body; ideal fluid and real fluid; laminar flow and turbulent flow; flow of compressible and incompressible fluid; continuity equation, momentum equations, energy equation and Bernoulli's equation applied to fluid machinery; flow inside pipe, frictions and pressure losses along pipe; basic piping network calculation; flow measurement

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลได้
2. อธิบายหลักการเกี่ยวกับทฤษฎีอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. แก้ไขปัญหาเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลได้
4. ประยุกต์ใช้หลักการอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหลในงานด้านวิศวกรรมได้
5. ปฏิบัติตนและตัดสินใจด้วยความรอบคอบ มีเหตุผล

1002111 การเขียนแบบวิศวกรรม 2(0-4-2)

Engineering Drawing

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวเลขและตัวอักษร เรขาคณิตประยุกต์ ภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติและภาพออร์โทกราฟฟิก การกำหนดขนาด และระยะเผื่อ การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วยและการพัฒนา การเขียนภาพสเก็ต ภาพรายละเอียด และภาพการประกอบ พื้นฐานการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Significance of drawing; instruments and their uses; lettering; applied geometry; orthographic projection; pictorial drawings and orthographic drawings; dimensioning and tolerancing; sections views; auxiliary views and development; freehand sketches; detail and assembly drawings; basic computer aided drawing and related practice

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความสำคัญของการเขียนแบบโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม
2. เลือกใช้เครื่องมือและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลได้
3. เขียนภาพสเก็ต 3 มิติของชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้นได้
4. เขียนภาพ 2 มิติและ 3 มิติของชิ้นส่วนทางกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
5. ประยุกต์ใช้หลักการสำคัญเพื่อสร้างแบบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม
6. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและ

ส่งงานตรงเวลา

7. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

1002211 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ 2(0-4-2)

ในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี

CAD/CAM/CAE for Rubber, Polymer and Petrochemical Engineering

หลักการพื้นฐานของการแสดงภาพด้วยคอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างชิ้นงานแบบ 3 มิติ พื้นผิวและทรงตัน หลักการพื้นฐานการควบคุมเชิงเลข โคจรสร้าง การโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร และ อุปกรณ์ขับเคลื่อนเชิงกล อัลกอริทึมการอินเทอร์โพลและควบคุม การควบคุมเชิงดิจิทัล การโปรแกรมเครื่องจักรเอ็นซี เครื่องจักรซีเอ็นซี ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี

Introduction in computer graphics; 3D solid and surface modeling; fundamentals in numerical control; machine and mechanical hardware part programming; algorithms for interpolation and control; digital control; NC programming; CNC machines; practice related to rubbers, polymers and petrochemical engineering

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างโมเดลชิ้นงาน 3 มิติได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม
2. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างโมเดลชิ้นงาน 3 มิติและแสดงภาพได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม



3. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรเพื่อสร้างชิ้นงานและสื่อสารกับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องได้
4. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาเบื้องต้นทางวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมีได้
5. ปฏิบัติตนและตัดสินใจด้วยความรอบคอบ มีเหตุผล

**1002212 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น 1(0-3-0)**

**Introduction to Industrial Electrical Engineering Laboratory**

ปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ความรู้และปฏิบัติการพื้นฐานโดยทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า หม้อแปลง วงจรไฟฟ้าและเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ไอซีต่าง ๆ การประกอบและทดสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกันและการต่อสายดิน

Study and practice of basic electrical and electronics principles; basic knowledge and general practice of electrical engineering, including resistance, conductors, insulation, power sources, electrical wires, and transformers; electrical circuits and electric machinery: direct current and alternating current; the operation of small electrical appliances, devices, and electronic circuits; ICs; assembly and basic testing of electronic circuits; electrical safety; protective equipment and grounding

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ความรู้และปฏิบัติการพื้นฐานโดยทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ หม้อแปลง และเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ และอุปกรณ์ทางไฟฟ้า ลอจิกเกต วงจรดิจิทัลได้อย่างถูกต้อง
3. เลือกใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและวัดปริมาณทางไฟฟ้าได้
4. ประกอบวงจรไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
6. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002213 วัสดุวิศวกรรมและกลศาสตร์วัสดุ 3(3-0-6)**

**Engineering Materials and Mechanics of Materials**

โครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรม ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุผสม วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุชีวภาพ คอนกรีตและไม้ กลศาสตร์ของวัสดุที่เปลี่ยนรูปได้ แรงและความเค้น ความเครียด ความสัมพันธ์ของความเค้นความเครียด การวิเคราะห์ ความเค้นในคานชนิดต่าง ๆ ความเค้นเฉือน แรงเฉือน

Structures; properties; production processes and applications of engineering materials i.e. metals; polymers; ceramics; composites; electronic materials; biomaterials;

concrete and wood; deformable materials mechanics; forces and stresses; strain; stress-strain relationship; analysis of stress in various types of beam; shear stress; shear forces

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความสำคัญของโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิตวัสดุชนิดต่าง ๆ ในงานวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. อภิปรายกลศาสตร์ของวัสดุที่เปลี่ยนรูปได้ที่สัมพันธ์กับงานทางด้านวิศวกรรม
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวัสดุวิศวกรรมเพื่อการทำงานในอนาคตได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002220 ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์**

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

**Natural Rubber and Synthetic Rubber**

บทนำเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์เบื้องต้นสำหรับยาง สมบัติ โครงสร้างทางเคมีและองค์ประกอบของยางธรรมชาติ การเก็บรักษาน้ำยางสด กระบวนการแปรรูปยางธรรมชาติ การควบคุมคุณภาพน้ำยางขึ้น ความหมายและประเภทของยางสังเคราะห์ กระบวนการผลิตยางสังเคราะห์ สมบัติของยางสังเคราะห์ประเภทต่าง ๆ เช่น ยางไอโซพรีน ยางสไตรีน-บิวทาไดอีน ยางบิวทาไดอีน ยางบิวไทล์ ยางอีพิตีเอ็ม ยางไนไตรล์ ยางคลอโรพรีน ยางซิลิโคน ยางพอลิยูรีเทน ยางฟลูออโรคาร์บอน และยางสังเคราะห์ชนิดอื่น ๆ การออกสูตรและพัฒนาคูณสมบัติของยาง การเลือกชนิดของยางสำหรับการใช้งานต่าง ๆ

Introduction of organic chemistry for rubber; properties, chemical structure and composition of natural rubber; preservative of fresh latex; natural rubber processing; quality control of concentrated latex; definition and types of synthetic rubber; synthetic rubber production process; properties of synthetic rubber such as polyisoprene, styrene-butadiene rubber, butadiene rubber, butyl rubber, ethylene propylene diene rubber, nitrile rubber, chloroprene rubber, silicone rubber, polyurethane rubber, fluorocarbon rubber and other specialty synthetic rubbers; formulation design and improvement of rubber properties; selection of rubbers for rubber applications

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายโครงสร้างทางเคมี และสมบัติต่าง ๆ ของยางธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายโครงสร้างทางเคมี และสมบัติต่าง ๆ ของยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. เลือกชนิดของยางสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

1002221 เทคโนโลยีน้ำยาง

2(2-0-4)

Latex Technology

สมบัติทางเคมีและกายภาพของน้ำยางธรรมชาติ น้ำยางสังเคราะห์ การดัดแปรน้ำยาง วิธีการเก็บรักษาน้ำยาง การผลิตและสมบัติของน้ำยางข้น การทดสอบคุณภาพของน้ำยาง ชนิดและการเตรียมสารเคมีสำหรับน้ำยางคอมพาวด์ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมจากน้ำยาง เช่น การชุบ การหล่อ การทำฟองยาง การเคลือบเส้นใยด้วยน้ำยาง และการใช้งานในรูปแบบอื่น ๆ

Chemical and physical properties of natural rubber latex, synthetic latex, and modification of latex; preservative of latex; production and properties of concentrated latex; latex testing; types and preparation of chemicals for latex compounds; processing of latex products or innovations such as dipping, casting, foaming, textiles coating with latex, and miscellaneous applications

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายสมบัติทางเคมีและกายภาพของยางธรรมชาติ น้ำยางสังเคราะห์ และน้ำยางธรรมชาติ โพรตีนต่ำได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายวิธีการเก็บรักษาสภาพน้ำยาง ความเสถียรของน้ำยาง การผลิตน้ำยางข้น และการทดสอบคุณภาพของน้ำยางได้อย่างเหมาะสม
3. ระบุชนิดของสารเคมีที่ใช้สำหรับน้ำยางและวิธีการเตรียมสารเคมีสำหรับน้ำยางได้
4. เลือกใช้วิธีการทำผลิตภัณฑ์ยางจากน้ำยางได้
5. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

1002222 สารเติมแต่งสำหรับยาง

3(3-0-6)

Additives for Rubber

เคมีอนินทรีย์เบื้องต้น ประเภท หน้าที ปริมาณการใช้สารเคมีสำหรับยาง เช่น สารช่วยบดย่อย ยาง สารกระตุ้น สารตัวเติมเสริมแรง สารตัวเติมไม่เสริมแรง สารตัวเติมระดับนาโน สารช่วยแปรรูป สารช่วยการกระจายตัว สารเพิ่มความเข้ากันได้ สารป้องกันการเสื่อมสภาพ สารตัวเร่ง สารวัลคาไนซ์ สารหน่วง สารป้องกันการติดไฟ สารก่อโฟม สารให้สี สารอื่น ๆ การเตรียมสารแบบดีสเพอร์ชัน อิมัลชัน และสารละลาย นวัตกรรมด้านสารเติมแต่งสำหรับยาง

Fundamentals of inorganics chemistry; types, functions and quantities of additives for rubber such as peptizers, activators, reinforcing fillers, non-reinforcing fillers, nanofillers, processing aids, dispersing agents, compatibilizers, antidegradants, accelerators, vulcanizing agents, retardants, flame retardants, blowing agents, pigments, other chemicals; preparation of dispersion, emulsion and solution; innovation of additives for rubber

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับประเภทและหน้าที่ของสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับยางได้อย่างถูกต้อง
2. ระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อการผสมยางและสารเคมีต่าง ๆ และการกระจายตัวของสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับยางได้

3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสารเติมแต่งสำหรับยางในการออกสูตรสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางต่าง ๆ ได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002223 ยางผสมและสารเชิงประกอบ 2(2-0-4)**

**Rubber Blends and Composites**

หลักการของยางผสมและสารเชิงประกอบ ประเภทของยางผสมและสารเชิงประกอบ ความเข้ากันได้ของยางผสมและสารเชิงประกอบ สันฐานวิทยา โครงสร้างและสมบัติของยางผสมและสารเชิงประกอบ วัสดุเสริมแรงชนิดเส้นใย วัสดุเสริมแรงระดับนาโน กระบวนการผลิตและการใช้งานยางผสมและสารเชิงประกอบ เทคโนโลยียางติดเหล็กและยางฉาบผ้าใบ

Principles of rubber blends and composites; types of rubber blends and composites; compatibility of rubber blends and composites; morphology, structure and properties of rubber blends and composites; fiber reinforcement materials; nano-reinforcement materials; fabrication and application of rubber blends and composites; rubber with metal and fabric technologies

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการของยางผสมและสารเชิงประกอบ ประเภทของยางผสมและสารเชิงประกอบ และความเข้ากันได้ของยางผสมและสารเชิงประกอบได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติของยางผสมและสารเชิงประกอบได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านยางผสมและสารเชิงประกอบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002224 เคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์ 2(2-0-4)**

**Polymer Chemistry and Polymerization**

เคมีอินทรีย์เบื้องต้น นิยามและลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การควบคุมน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ (แบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย แบบอิมัลชัน แบบแอนไอออนิก แบบแคทไอออนิก และแบบควบแน่น) การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ โครงสร้างพอลิเมอร์ การวิเคราะห์โครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ สันฐานวิทยาของพอลิเมอร์ การใช้งานพอลิเมอร์

Basic organic chemistry; definition and characteristics of polymers; polymer synthesis reactions; mechanism and kinetics of polymerization reaction; polymer molecular weight control; polymerization techniques (bulk, solution, suspension, emulsion, anionic, cationic and condensation); copolymerization; polymer structure; analysis of structure and molecular weight of polymers; polymer morphology; polymer applications

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์เบื้องต้นและลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ได้อย่างเหมาะสม

2. อธิบายเกี่ยวกับการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่าง ๆ และกลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนและเทคนิคการเตรียม การสังเคราะห์ การควบคุมน้ำหนักพอลิเมอร์ และการวิเคราะห์โครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง
4. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน การสืบค้นข้อมูล องค์ความรู้ข่าวสาร หนังสือ หรืองานวิจัย และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศมาใช้กับงานเคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์ได้
5. มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา ทำงานเป็นหมู่คณะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบ ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

#### 1002225 สารเติมแต่งพลาสติก

2(2-0-4)

##### Plastic Additives

หลักการของการผสมพอลิเมอร์ในระบบของแข็ง-ของแข็ง ระบบของแข็ง-ของเหลว และระบบของเหลว-ของเหลว หลักการของกระบวนการผสมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การผสมที่เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และการผสมที่ไม่เข้ากัน สารเติมแต่งพลาสติกชนิดต่าง ๆ ประกอบด้วยสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน สารทำให้เหนียวประเภทโลหะ สารคงสภาพต่อแสง สารคงสภาพต่อความร้อน พลาสติกไซเซอร์ สารช่วยขึ้นรูป สารช่วยปรับเปลี่ยนความทนแรงกระแทก สารตัวเติมและวัสดุเสริมแรง สารสีสำหรับเทอร์โมพลาสติก สารต้านไฟและสารป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต การเลือกใช้สารเติมแต่งพลาสติก

Principles of polymer mixing in solid-solid, solid-liquid, and liquid-liquid systems; principles of continuing and discontinuing mixing processes; homogeneous and heterogeneous mixing; plastic additives including antioxidants, metal deactivators, light stabilizers, heat stabilizers, plasticizers, processing aids, impact modifiers, fillers and reinforcing agents, thermoplastic pigments, fire retardants, and antistatic agents; selection of plastic additives

##### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายสมบัติ หน้าที่ของสารเติมแต่งพลาสติก และกระบวนการผสมสารเติมแต่งได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการเลือกใช้สารเติมแต่งพลาสติกได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อต้นทุนการผลิต การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยได้
3. วิเคราะห์เพื่อเลือกใช้สารเติมแต่งที่เหมาะสมกับพลาสติกใด โดยคำนึงถึงหน้าที่กลไกการทำงาน และความปลอดภัยของสารเติมแต่ง
4. ใช้เทคโนโลยีในการหาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

#### 1002226 เทคโนโลยีพอลิเมอร์

2(2-0-4)

##### Polymer Technology

การจำแนกพอลิเมอร์ สภาพความเป็นผลึก เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การเปลี่ยนสถานะเชิงความร้อนของพอลิเมอร์ ชนิดและสารเติมแต่งพลาสติก การคอมพาวด์และการผสม กระบวนการแปรรูปพลาสติก การอัดรีด การอัดขึ้นรูป การเป่าขึ้นรูป การพิมพ์สามมิติ การหล่อแบบ การทดสอบสมบัติเชิงกล

Classification of polymers; crystallinity; techniques of polymerization; thermal transition of polymers; type of additive in plastic; compounding and mixing; plastic processing, extrusion, compression molding, injection molding, blow molding, 3D printing, casting; mechanical testing

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการและความสำคัญของเทคโนโลยีพอลิเมอร์ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายกระบวนการแปรรูปและการทดสอบสมบัติเชิงกลได้อย่างเหมาะสม
3. สืบค้นและตรวจสอบข้อมูลที่ทันสมัยของเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นสากล และเป็นปัจจุบันได้
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและมีคุณธรรม และจริยธรรมตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

**1002227 การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี 2(0-4-2)**

**Basic Calculations in Petrochemical Engineering**

หลักการคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี การทำดุลมวลสารที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี การทำดุลพลังงานโดยใช้ข้อมูลสมดุลเคมี สมดุลวัฏภาค ข้อมูลทางกายภาพและข้อมูลทางอุณหพลศาสตร์ การแก้ปัญหาดุลมวลสารและพลังงาน ดุลมวลสาร และพลังงานในสภาวะไม่คงตัว และการประยุกต์ใช้ในกระบวนการสีเขียว

Introduction to chemical engineering calculations, stoichiometry and material balance with and without chemical reactions, energy balances using chemical and phase equilibrium data, physical property data, and thermodynamic data, solving material and energy balance problems, unsteady-state material and energy balances and applications in green process

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกฎเกณฑ์การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้
2. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิศวกรรมปิโตรเคมีเชิงกลได้อย่างถูกต้อง
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

**1002228 เคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)**

**Chemistry for Petrochemical Engineering**

สมบัติและการใช้งานของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน และสมบัติทางเคมี รวมถึงกลไกปฏิกิริยาและสมบัติตัวเร่งปฏิกิริยา ทฤษฎีสถานะผลึก พันธะเวเลนซ์ อิเล็กโตรนิคสเปกตรัมของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก สารประกอบเชิงซ้อนวงขนาดใหญ่ และการประยุกต์ใช้เคมีอินทรีย์และอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม

Properties and utilizations of hydrocarbons, alkyl halide, alcohol, phenol, ether, aldehyde, ketone, carboxylic acid, amine; coordination compounds and chemical properties including its reaction mechanism and catalytic properties; crystal field theory; valence bond theory; electronic spectra of coordination compounds; organometallic compounds and macrocyclic complexes; applications of organic and inorganic chemistry for petrochemical engineering

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจและมีความรู้ในด้านเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี
2. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบส่งงานตรง

เวลา

**1002229 วิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0-6)**

**Petroleum and Petrochemical Engineering**

อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ธรณีวิทยาและวิศวกรรมแหล่งกักเก็บเบื้องต้น การสำรวจและการขุดเจาะ ความปลอดภัยและการตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในการสำรวจและการผลิตปิโตรเลียม การขนส่งน้ำมันและก๊าซ การแยกก๊าซธรรมชาติ อุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทย การกลั่นปิโตรเลียม

Petroleum and petrochemical industry, basic geology and reservoir engineering, exploration and drilling, safety and environmental concern in petroleum exploration and production, oil and gas transportation, natural gas separation, petrochemical industry in Thailand, petroleum refining

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจและมีความรู้ในด้านงานวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี
2. อธิบายความรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบส่งงานตรง

เวลา

**1002231 นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ยาง 2(2-0-4)**

**Rubber Product Innovations**

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนวัตกรรม การพัฒนาองค์ความรู้ไปสู่การสร้างนวัตกรรม นวัตกรรมยางด้านต่าง ๆ เช่น ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ด้านบรรจุภัณฑ์ ด้านการเกษตร ด้านสุขภาพ นวัตกรรมยางเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนและเศรษฐกิจพอเพียง จริยธรรมและทรัพย์สินทางปัญญา การจัดการ นวัตกรรม การวางแผนการจัดการโครงการ และศึกษาดูงานในอุตสาหกรรมยาง

Fundamentals of innovations; knowledge development to the creation of innovation; rubber innovations such as innovations in energy and environment, innovations in packaging, innovations in agriculture, innovations in health; innovations for sustainable

development and the sufficiency economy; ethics and intellectual property; innovation management; project management planning; study visit in rubber industry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนวัตกรรม การพัฒนาองค์ความรู้ไปสู่การสร้างนวัตกรรมด้านต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายวิธีการเลือกชนิดของยางและสารเคมี กรรมวิธีการผลิต มาตรฐานและการทดสอบผลิตภัณฑ์สำหรับพัฒนานวัตกรรมยางด้านต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ทั้งด้านเทคนิค การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002232 การแปรรูปยาง**

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

**Rubber Processing**

ประเภทและหลักการของการเครื่องบดผสมยางและเครื่องขึ้นรูปยาง เทคนิคการผสม การแปรรูปยางด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น การรีด การดันยาง การอัดยางเข้าแม่พิมพ์ การฉีด เทคโนโลยีการขึ้นรูปแบบ 3 มิติ การอบยางโดยใช้ไอน้ำ การอบยางโดยใช้ความร้อน เทคนิคการอบยางเพื่อรักษารูปร่างของยาง การอบยางแบบกระบวนการต่อเนื่องโดยใช้เกลือเหลว การอบยางโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เทคนิคการออกสูตรยางเมื่ออบแบบขบวนการต่อเนื่อง นวัตกรรมเครื่องขึ้นรูปยาง

Types and principles of rubber mixers and rubber processing equipments; rubber mixing technique; rubber processing techniques such as calendaring, extrusion, compression molding, injection molding, 3D-printing, steam curing, hot-air curing; vulcanization technique for dimension stability; continuous curing by fluidised bed; microwave curing; compounding technique of continuous curing; innovation of rubber processing

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการของเครื่องขึ้นรูปยาง เทคนิคการผสม เครื่องผสมยาง การแปรรูปยางด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. บอกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปยางด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านการแปรรูปยางเพื่อพัฒนานวัตกรรมยางได้
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

**1002233 วิศวกรรมยางล้อ**

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

**Tire Engineering**

ชนิดของยางล้อ ส่วนประกอบของยางล้อ สูตรยางล้อ กระบวนการผลิตยางล้อ หน้าที่และสมบัติของยางล้อ หลักการทั่วไปของกลศาสตร์ยางล้อ ประสิทธิภาพด้านความประหยัด ความเสถียร สมรรถนะด้านการยึดเกาะ ได้แก่ อิทธิพลของความดันพื้นผิว แรงกระทำต่อล้อยาง และการตอบสนองต่อแรงบนพื้นถนนแห้ง เปียก และน้ำแข็ง มาตรฐานสากลของยางล้อ นวัตกรรมทางด้านยางล้อ



Types of tire; tire components; rubber formulation for tire; tire manufacturing processes and tire standards; properties and functions of tire; fundamentals of tire mechanics; safety aspects; cost effectiveness; comfort; adhesion performances such as influence of surface pressure, forces acting on tires, and tires on different road surface conditions including dry, wet and icy; standards for tires; tire innovation

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการทั่วไปของกลศาสตร์ยางล้อ ชนิดของยางล้อ ส่วนประกอบของยางล้อ สูตรยางล้อ กระบวนการผลิตยางล้อ หน้าที่และสมบัติของยางล้อได้อย่างถูกต้อง
2. บอกรายละเอียดที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านความประหยัด ความสะดวกสบาย ความต้านทานต่อการสึกหรอ สมรรถนะด้านการยึดเกาะบนพื้นถนนแห้ง เปียก และน้ำแข็งได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมยางล้อเพื่อพัฒนานวัตกรรมยางล้อที่มีสมรรถนะสูงขึ้นได้
4. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

**1002234 การออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง**

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

**Rubber Products Design**

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง ความต้องการของลูกค้า การกำหนดรูปแบบ แนวคิด การใช้งานและความผันแปรในกระบวนการผลิต ข้อกำหนดและมาตรฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การต่อประกอบชิ้นส่วนยาง การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยาง การบรรจุผลิตภัณฑ์ การเคลื่อนย้ายวัสดุ การกำหนดอายุการใช้งานผลิตภัณฑ์ การระบุเป้าหมายอัตราของเสียตามข้อกำหนด การระบุปัญหาต่าง ๆ และแนวทางแก้ไข วิศวกรรมย้อนรอย นวัตกรรมทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง ทฤษฎีของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างแบบจำลอง การกำหนดค่าพารามิเตอร์ การสร้างแบบจำลองด้วยการพิมพ์ 3 มิติ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Practical works related with rubber product design; customer requirements, design, concept, application and production process variability; product design requirements and standards; computer programming for product design; rubber products assembly; rubber products quality control; product packaging; material transportation; product life cycle determination; specification of defect rate targets; problem identification and solutions; reverse engineering; innovation of rubber products design; principles of finite element methodology; modeling; parameter configuration; modeling with 3D printing; related practice

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ยางตามลักษณะการใช้งาน อิทธิพลของชนิด สมบัติ วิธีการขึ้นรูป ลักษณะเฉพาะที่ต้องการ การต่อประกอบชิ้นส่วน วิศวกรรมย้อนรอย (เชิงวัสดุ) การควบคุมคุณภาพ และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์และวิศวกรรมย้อนรอย (เชิงออกแบบ) ผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
3. ประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อช่วยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ยางได้
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

1002235 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

3(3-0-6)

Polymer Processing

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อนและสมบัติการไหลของวัสดุพอลิเมอร์ที่มีต่อพฤติกรรมของวัสดุพอลิเมอร์ในระหว่างกระบวนการขึ้นรูป กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์พื้นฐาน ประกอบด้วย การอัดรีด การเป่าฟิล์ม การอัดรีดเป่า การฉีด การฉีดเป่า การฉีดยืดเป่า การอัด การทำเป็นแผ่น การอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น การหมุน การเสริมแรงด้วยวัสดุเสริมแรงและการทำโฟม อิทธิพลของสภาวะการขึ้นรูปที่มีผลต่อสมบัติของชิ้นงานพลาสติก การนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อลดขยะพลาสติก

Relationship between physical, thermal and rheological properties to the behavior of polymeric materials during processing; basic polymer processes including extrusion, blown film extrusion, extrusion blow molding, injection, injection blow molding, injection stretch blow molding, compression, calendaring, thermoforming, rotational; reinforcement with reinforcing agents and foaming; effects of processing conditions on properties of plastic products; plastic recycling; engineering design for reducing plastic waste

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายพฤติกรรมการไหลและหลักการกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ในแต่ละเทคนิคได้อย่างถูกต้อง
2. เลือกกระบวนการขึ้นรูปที่เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนางาน การสืบค้นข้อมูล องค์กรความรู้ ข่าวสาร หนังสือหรืองานวิจัย และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศมาใช้กับงานที่เกี่ยวข้อง
4. นำความรู้ไปพัฒนาต่อยอดในการใช้เทคนิคกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์แบบอื่น ๆ
5. ทำงานเป็นหมู่คณะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

1002236 วิศวกรรมปิโตรเคมี

2(2-0-4)

Petrochemical Engineering

พื้นฐานปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมซึ่งประกอบไปด้วยโรงแยกแก๊สธรรมชาติ โรงกลั่นน้ำมัน และโรงกลั่นแยกคอนเดนเสท กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีจากแก๊สธรรมชาติและปิโตรเลียม สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญเจ็ดชนิดในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีซึ่งประกอบด้วย มีเทน เอทิลีน โพรพิลีน บิวทาไดอีนในมิกซ์ซีโพร เบนซีน โทลูอีน และไซลีน โรงอะโรมาติกส์และโอเลฟิน อุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทยและแนวโน้ม แนะนำสารเคมีฐานชีวภาพเพื่อการทดแทนสารปิโตรเคมี

Introduction to petroleum and natural gas, petroleum industries including natural gas separation plant, petroleum refinery plant, and condensate splitter plant, synthetic processes of petrochemical products from natural gas and petroleum, seven important hydrocarbons for petrochemical industries including methane, ethylene, propylene, butadiene in mixed C4, benzene, toluene, and xylene, aromatic and olefin

plants, petrochemical industries in Thailand and their trends, introduction to bio-based chemicals to replace petrochemicals

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้พื้นฐานของปิโตรเลียมและแก๊สธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในงานด้านวิศวกรรมปิโตรเคมีได้
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบส่งงานตรง

เวลา

**1002237 การถ่ายโอนความร้อนและถ่ายโอนมวล 3(3-0-6)**

**Heat and Mass Transfer**

พื้นฐานและหลักการถ่ายเทความร้อน กลไกการถ่ายเทความร้อน สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน การถ่ายเทความร้อนและมวลสารร่วมกัน การออกแบบกระบวนการสำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบอื่น ๆ เช่น เครื่องระเหยแบบเดี่ยวและแบบหลายชั้น เครื่องควบแน่น หอทำความเย็น เครื่องอบแห้ง เครื่องดูดและให้ความชื้น

Introduction to heat transfer, principles of heat transfer, heat transfer mechanism, heat transfer coefficient, heat conduction, heat convection, heat radiation, combined heat and mass transfer, process design of heat exchanger, shell-and-tube heat exchanger, double-pipe heat exchanger, other heat transfer equipment including single-effect and multiple-effect evaporators, condenser, cooling tower, dryer, dehumidifier and humidifier

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจและมีความรู้ในด้านการถ่ายโอนความร้อนและถ่ายโอนมวล
2. อธิบายความรู้พื้นฐานด้านการถ่ายโอนความร้อนและถ่ายโอนมวลได้อย่างถูกต้อง
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบส่งงานตรง

เวลา

**1002238 อุณหพลศาสตร์ทางปิโตรเคมี 3(3-0-6)**

**Petrochemical Thermodynamics**

พื้นฐานของอุณหพลศาสตร์และคุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ พลังงานและเอนโทรปี การเปลี่ยนรูปพลังงาน วัฏจักรคาร์โนท์ วัฏจักรกำลัง วัฏจักรทำความเย็น สมการสถานะและความสัมพันธ์ สมดุลวัฏภาคของสารบริสุทธิ์ อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลของระบบหลายองค์ประกอบที่มีวัฏภาคเดียวและหลายวัฏภาค สมดุลของระบบวัฏภาคเดียวและหลายวัฏภาคที่เกิดปฏิกิริยาเคมี

Introduction to thermodynamic properties, first and second law of thermodynamics, energy conversion, Carnot cycle, power cycle, refrigeration cycle, energy and entropy, equation of states and relationships, phase equilibrium of pure substances,

thermodynamics for multi-component systems, equilibrium of multi-component systems with single phase and multi phases, equilibrium of single-phase and multi-phase systems with chemical reactions

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจและมีความรู้ในด้านอุณหพลศาสตร์ทางปิโตรเคมี
2. อธิบายความรู้พื้นฐานด้านอุณหพลศาสตร์ทางปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบส่งงานตรง

เวลา

**1002239 จลนพลศาสตร์และการออกแบบปฏิกรณ์ 2(2-0-4)**

**Kinetics and Reactor Design**

พื้นฐานจลนพลศาสตร์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและการวิเคราะห์ อันดับปฏิกิริยา ปฏิกิริยามูลฐานและไม่มูลฐาน ปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ การเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์โดยใช้ความรู้ทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์แบบที่มีอุณหภูมิคงที่และไม่คงที่ ระบบเครื่องปฏิกรณ์เดี่ยว ระบบที่มีเครื่องปฏิกรณ์หลายตัว

Introduction to kinetics, rate of chemical reactions and analysis, reaction order, elementary and non-elementary reactions, heterogeneous and homogeneous reactions, heterogeneous catalytic reactions, Analysis and design of reactor by applying kinetics and thermodynamics, reactor types, isothermal and non-isothermal reactors, single-reactor system, multiple-reactor system

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจและมีความรู้ในด้านจลนพลศาสตร์และการออกแบบถังปฏิกรณ์
2. อธิบายความรู้พื้นฐานด้านจลนพลศาสตร์และการออกแบบถังปฏิกรณ์ได้อย่างถูกต้อง
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบส่งงานตรง

เวลา

**1002241 อุปกรณ์พื้นฐานในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 2(2-0-4)**

**Basic Equipment in Petroleum and Petrochemical Engineering**

หลักการการทำงานของระบบท่อและวาล์ว ความผิดปกติเบื้องต้นของท่อและวาล์ว หลักการทำงานของถังและถังความดัน ความผิดปกติเบื้องต้นของถังและถังความดัน หลักการทำงานของเครื่องจักรกล ความผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องจักรกล หลักการทำงานของเครื่องกลคองท์ ความผิดปกติเบื้องต้นของเครื่องกลคองท์

Principles of operation of pipe and valve systems; primary malfunctions of pipes and valves; principles of operation of tanks and pressure vessels; basic malfunctions of tanks and pressure vessels; working principles of machinery; basic mechanical malfunctions; the working principles of the machine is constant, fixed primary mechanical malfunction

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

ถูกต้อง

งาน

1. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์พื้นฐานในงานวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
2. เลือกใช้อุปกรณ์พื้นฐานในงานวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงาน
3. มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา

**1002251 ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์**

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

**Polymer Products**

ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่ใช้ในครัวเรือน ด้านยานยนต์ ด้านการแพทย์ ด้านบรรจุภัณฑ์ และด้านอุตสาหกรรมอื่น ๆ มาตรฐานและการทดสอบผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมทางด้านผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์

Polymer products in households; automotives; medicals; packaging; and industries; standards and testing of products; innovation of polymer products

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายถึงผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่ใช้ในครัวเรือน ด้านยานยนต์ ด้านการแพทย์ ด้านบรรจุภัณฑ์ และด้านอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายถึงมาตรฐานผลิตภัณฑ์และการทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง
3. วิเคราะห์นวัตกรรมทางด้านผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ได้
4. ทำงานเป็นหมู่คณะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

**1002252 พอลิเมอร์ผสมและสารเชิงประกอบ**

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

**Polymer Blends and Composites**

ประเภทและสมบัติของวัสดุเสริมแรงชนิดต่าง ๆ สัดส่วนของวัสดุเสริมแรง ลักษณะการจัดเรียงตัว เทคนิคการผสมและการกระจายตัวของวัสดุเสริมแรงในพอลิเมอร์ ประเภทและพฤติกรรมของพอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์เชิงประกอบ เทอร์โมไดนามิกส์ของการผสมและการแยกตัวของพอลิเมอร์ผสมหลักและรอง ตัวเชื่อมประสาน สมบัติทางความร้อนและสมบัติทางกล

Types and properties of various reinforcing materials; ratio of reinforcing materials; orientation; mixing and dispersing techniques of reinforcing materials in polymers; types and behavior of polymer blends and composites; thermodynamics of blending and separation of primary and secondary polymer blends; compatibilizer; thermal and mechanical properties

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เลือกรูปแบบการผลิตพอลิเมอร์เชิงประกอบ อธิบายและคำนวณปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติทางกลของพอลิเมอร์เชิงประกอบ
2. เชื่อมโยงผลกระทบของการผสม สันฐานวิทยา และชนิดของพอลิเมอร์ที่นำมาผสมต่อประสิทธิภาพการใช้งานของพอลิเมอร์ผสม

3. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความความกันได้ และเลือกวิธีส่งเสริมสภาพเข้ากันได้ของพอลิเมอร์ผสมได้อย่างเหมาะสม

4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบส่งงานตรงเวลา

1002253 **นวัตกรรมพอลิเมอร์และวัสดุฐานชีวภาพ** 2(2-0-4)

### **Polymer and Bio-Based Materials Innovations**

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพอลิเมอร์ฐานชีวภาพ โครงสร้าง หน้าที่ และสมบัติของพอลิเมอร์ธรรมชาติ การทดสอบการเสื่อมสลายทางชีวภาพ การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และวัสดุฐานชีวภาพ กระบวนการรีไซเคิลพลาสติก เทคโนโลยีสะอาด วัสดุที่มีความยั่งยืน นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้งาน ทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ เกษตรกรรม อาหาร และยานยนต์

Basic knowledge of bio-based polymer, structure, function and properties of natural polymer; testing of biodegradability; degradation of polymer and bio-based materials innovation; plastic recycling methods; clean technology; innovation and application in biomedical physics, agriculture, food and automotive; sustainable materials

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพอลิเมอร์ฐานชีวภาพ โครงสร้าง และหน้าที่และสมบัติของพอลิเมอร์ธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์ผลการทดสอบการเสื่อมสลายทางชีวภาพ และการเสื่อมสลายของพอลิเมอร์และวัสดุฐานชีวภาพ
3. วิเคราะห์วัสดุที่มีความยั่งยืน นวัตกรรม และการประยุกต์ใช้งานทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ เกษตรกรรม อาหาร และยานยนต์ได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

1002291 **ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของน้ำยาง** 2(0-4-2)

### **Latex Properties Testing Laboratory**

ควบคุม: 1002221 เทคโนโลยีน้ำยาง

ปฏิบัติการหาปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำยาง การหาปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยาง การหาปริมาณต่างในน้ำยาง การหาปริมาณโพแทสเซียมในน้ำยาง การหาปริมาณกรดไขมันระเหยได้ในน้ำยาง การหาปริมาณแมกนีเซียมในน้ำยาง การหาค่าความหนืดของน้ำยาง การทดสอบความเสถียรทางกลของน้ำยาง การทดสอบแรงดึงผิวของน้ำยาง การทดสอบค่า pH ของน้ำยาง การหาค่าความถ่วงจำเพาะของยาง การหาปริมาณสิ่งระเหยได้ การหาปริมาณเถ้าในยางแห้ง

Practical works of determination of total solid content of latex; dry rubber content of latex; alkalinity of latex; potassium hydroxide content in latex; volatile fatty acid content in latex; magnesium content in latex; viscosity of latex; mechanical stability time of latex; surface tension of latex; pH value of latex; specific gravity of rubber; volatile matter content in rubber; ash content in rubber

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านเทคโนโลยีมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้
2. ทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของน้ำยาง และทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยางด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้
3. บันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. เขียนรายงานผลการทดลอง นำเสนอและสรุปผลการทดลอง ได้อย่างถูกต้อง
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ

และส่งงานตรงเวลา

6. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

### 1002292 ปฏิบัติการแปรรูปยาง

3(0-6-3)

#### Rubber Processing Laboratory

ควบคุม: 1002232 การแปรรูปยาง

การบดย่อยยางด้วยเครื่องผสมยางแบบสองลูกกลิ้งและเครื่องผสมยางแบบปิด การผสมยางและสารเคมีด้วยเครื่องผสมยางแบบสองลูกกลิ้งและเครื่องผสมยางแบบปิด การอัดขึ้นรูปยางคอมพาวด์ในแม่พิมพ์ การขึ้นรูปยางด้วยการฉีดยางคอมพาวด์เข้าแม่พิมพ์ การรีดแผ่นยางคอมพาวด์ด้วยคาลเอนเดอร์ การขึ้นรูปยางด้วยเครื่องอัดยางผ่านหัวตาย การเตรียมสารเคมีสำหรับน้ำยาง การเตรียมน้ำยางคอมพาวด์ การทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยางโดยการชุบ การหล่อน้ำยาง การทำยางฟองน้ำ การใช้น้ำยางในการเคลือบเส้นใย การตัดแปรรองสร้างทางเคมีของโมเลกุลยาง และศึกษาดูงานในอุตสาหกรรมยาง

Mastication of rubber by two-roll mill and kneader; mixing of rubber and chemicals by two-roll mill and internal mixer; compression molding of rubber compounds; injection molding of rubber compounds; calendering of rubber compounds; extrusion of rubber compounds; latex chemical preparation; latex compound preparation; latex product preparation by coagulation dipping, casting, latex foam preparation; latex textiles coating, chemical modification of rubber; study visit in rubber industry

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. นำความรู้ทางทฤษฎีทางการแปรรูปยางมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้
2. ปฏิบัติการแปรรูปยางด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้
3. บันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. เขียนรายงานผลการทดลอง นำเสนอและสรุปผลการทดลอง ได้อย่างถูกต้อง
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ

และส่งงานตรงเวลา

6. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

1002293 **ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์** 2(0-4-2)

**Polymer Chemistry and Polymerization Laboratory**

ควบคุม: 1002224 เคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์

แบบจำลองโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ การทดสอบสมบัติเบื้องต้นของพอลิเมอร์ การทดสอบการละลายและความหนาแน่นของพอลิเมอร์ การเตรียมมอนอเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบ บัลค์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบสารละลาย การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบแขวนลอย การสังเคราะห์พอลิ- เมอร์แบบอิมัลชัน การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบควบแน่น การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ด้วยวิธี Oswald viscometry การเตรียมไนลอน 6, 10 การทดสอบสมบัติการไหลของพอลิเมอร์ และศึกษาทำงานที่ เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์และปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์

Polymer molecular structure model; primary property testing of polymers; solubility and density testing of polymers; monomer preparation; bulk polymerization; solution polymerization; suspension polymerization; emulsion polymerization; condensation polymerization; determination of the molecular weight of polymers by Oswald viscometry; preparation of nylon 1, 6; rheological properties testing of polymers; polymer laboratory visiting

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. ใช้ความรู้ทางทฤษฎีมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้
2. ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงานผลทดลองได้
3. รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้
4. มีความรับผิดชอบต่อน้ำหนักที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลองร่วมกับผู้อื่นได้
5. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

1002294 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีพอลิเมอร์** 2(0-4-2)

**Polymer Technology Laboratory**

ควบคุม: 1002226 เทคโนโลยีพอลิเมอร์

การทดลองที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีพื้นฐานใช้ในการปรับแต่งพอลิเมอร์ การนำ พอลิเมอร์มาใช้ประโยชน์ การแยกพอลิเมอร์ผสมด้วยวิธีต่าง ๆ การวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยเทคนิคการ ไตเตรตและการตกตะกอน การตรวจสอบสมบัติทางความร้อนและสมบัติการไหลของพอลิเมอร์ การทดสอบ สมบัติทางกลและสมบัติทางไฟฟ้าของพอลิเมอร์ตามวิธีทดสอบมาตรฐาน

Experiments related to basic chemistry for polymer modification; the utilization of polymers; polymer separation with various methods; quantitative analysis using titration and precipitation techniques; Investigation of the thermal and rheological properties of polymers; testing of mechanical and electrical properties of polymers according to standard test methods

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. บอกหลักการเบื้องต้นที่สำคัญของการทดสอบสมบัติด้านต่าง ๆ ตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน



2. บันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ใช้เครื่องมือทดสอบและหรือตรวจสอบและรู้วิธีการที่เหมาะสม เช่น สภาวะที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ
3. เขียนรายงานผลการทดลอง อธิบายหลักการเหตุผลของแต่ละการทดสอบ นำเสนอผลการทดสอบ และสรุปผลการทดสอบ ให้มีรูปแบบและไวยากรณ์ที่ถูกต้อง
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ มีความเข้าใจความรับผิดชอบต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002295 ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 2(0-4-2)**  
**Polymer Processing Laboratory**

ควบคุม: 1002235 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

การเตรียมพอลิเมอร์คอมพาวด์โดยใช้เครื่องผสมแบบปิด กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ด้วยวิธีต่าง ๆ ประกอบด้วย กระบวนการขึ้นรูปแบบการอัดรีด การเป่าฟิล์ม การอัดรีดเป่า การฉีด การฉีดเป่า การฉีดยืดเป่า การอัด การทำเป็นแผ่น การศึกษาชนิดและสาเหตุของข้อบกพร่องของชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการขึ้นรูปต่าง ๆ อิทธิพลของสภาวะการขึ้นรูปที่มีผลต่อสมบัติของชิ้นงานพลาสติก การใช้โปรแกรมแบบจำลองสำหรับการปรับกระบวนการฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบในชิ้นงานฉีด การวัดความหนืดของการผสม และศึกษาดูงานในภาคอุตสาหกรรมพอลิเมอร์

Preparation of polymer compounds using an internal mixer; various polymer processing techniques including extrusion, blown film extrusion, extrusion blow molding, injection, injection blow molding, injection stretch blow molding, compression, calendaring; study of types and causes of defects in workpieces from the processing; effects of processing conditions on plastic properties; using a simulation program for adjusting the product injection molding process to correct defects found in injection molding parts; measuring the viscosity of a mixture; polymer industrial visiting

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์
2. เขียนรายงานการทดลองอธิบายหลักการเหตุผลของแต่ละการทดสอบ นำเสนอผลการทดสอบ และสรุปผลการทดสอบที่สอดคล้องกับรูปแบบและไวยากรณ์การเขียนทางเทคนิค
3. อภิปรายผลของสภาวะกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ อิทธิพลของสภาวะ และการใช้โปรแกรมในการจำลองต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ มีความเข้าใจความรับผิดชอบในงานวิชาชีพต่อการรายงานผลการทดสอบ

1002296 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี 2(0-4-2)

Chemistry Laboratory for Petrochemical Engineering

การปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการแยกและทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์ การทดสอบการละลาย การทดสอบหมู่ฟังก์ชัน และการสังเคราะห์สารอินทรีย์บางชนิด การฝึกทดลองในเรื่องการสังเคราะห์สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารเชิงซ้อนวงขนาดใหญ่ และสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก การทดสอบสมบัติทางเคมีด้วยเทคนิคยูวี-วิสิเบิล และเทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

Practical experiment in organic separation and purification techniques; solubility testing; functional group testing; synthesis of some organic compounds; experimental practices to the synthesis of coordination compound, macrocyclic complexes and organometallic compounds; determination of chemical properties by UV-Vis and Infrared Spectroscopy techniques

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. บอกความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี
2. ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับเคมีสำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบในการเข้า

ปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

1002297 ปฏิบัติการคำนวณทางจลนพลศาสตร์และการออกแบบปฏิกรณ์ 1(0-3-0)

Kinetics Calculation and Reactor Design Laboratory

ปฏิบัติการคำนวณพื้นฐานจลนพลศาสตร์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและการวิเคราะห์ อันดับปฏิกิริยา ปฏิกิริยามูลฐานและไม่มูลฐาน ปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธ์ การเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธ-พันธ์ การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์โดยใช้ความรู้ทางจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์แบบที่มีอุณหภูมิคงที่และไม่คงที่ ระบบเครื่องปฏิกรณ์เดี่ยว ระบบที่มีเครื่องปฏิกรณ์หลายตัว

Practice in basic calculations of kinetics; chemical reaction rates and analysis; reaction order; elementary and non-elementary reactions; homogeneous and heterogeneous reactions; heterogeneous catalytic reactions; reactor analysis and design using knowledge of kinetics and thermodynamics; reactor types; isothermal and non-isothermal reactors; single-reactor systems; multi-reactor systems

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. คำนวณด้านพื้นฐานจลนพลศาสตร์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. คำนวณด้านการวิเคราะห์และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์โดยใช้ความรู้ทางจลนพลศาสตร์

และอุณหพลศาสตร์

3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ

และส่งงานตรงเวลา

4. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

1002311 วิศวกรรมความปลอดภัย

2(2-0-4)

Safety Engineering

ความสำคัญของความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม อันตรายและอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์สาเหตุและความสูญเสีย การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง การป้องกันอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรม การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยและสารมีพิษ อันตรายจากสารเคมี สาเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมี การกำจัดสารพิษและกากอุตสาหกรรม การควบคุมอันตรายจากเครื่องจักรไฟฟ้า หม้อไอน้ำและภาชนะทนความดัน การขนถ่ายวัสดุ การเก็บ ความร้อน แสง เสียง รั้งสี การสั่นสะเทือน และการระบายอากาศ นโยบายและระบบการจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัย สัญลักษณ์และป้ายเตือนความปลอดภัย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและการเลือกใช้ มาตรฐานความปลอดภัยทางอุตสาหกรรม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรม

Significance of industrial safety; hazard and accidents in industry; analysis of causes and losses; risk analysis and assessment; accidents prevention in industrial work; hazard prevention from fire and toxic substances; chemical hazards; causes and prevention of accidents from chemical usage; disposal of toxic substances and industrial wastes; hazard control from electrical machinery, boilers and pressure vessels, material handling, storage, heat, light, sound, radiation, vibration and ventilation; fire prevention, safety policy and management system; symbols and warning signs for safety; personal protective equipment and selection guidelines; standard of industrial

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความสำคัญของความปลอดภัยในอุตสาหกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี อันตรายและอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์สาเหตุและความสูญเสีย การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง การป้องกันอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรม การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยและสารมีพิษ และอันตรายจากสารเคมี ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมี สาเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมี การกำจัดสารพิษและกากอุตสาหกรรม นโยบายและระบบการจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัย สัญลักษณ์และป้ายเตือนความปลอดภัย ได้อย่างเหมาะสม
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านความปลอดภัยในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมีเพื่อการทำงานในอนาคตได้
4. ปฏิบัติตนและตัดสินใจด้วยความรอบคอบ มีเหตุผล

1002312 การควบคุมคุณภาพในงานวิศวกรรม

2(2-0-4)

Quality Control in Engineering

ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของการควบคุมคุณภาพ สถิติที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพแผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลผันแปร แผนภูมิควบคุมเชิงลักษณะ แผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตชนิดอื่น ๆ แผนการซักสิ่งตัวอย่าง เส้นโค้งโอซี แผนการซักสิ่งตัวอย่างเชิงเดี่ยว แผนการซักสิ่งตัวอย่างเชิงเดี่ยวแบบมีการกรอง แผนการซักสิ่งตัวอย่างเชิงคู่ แผนการซักสิ่งตัวอย่างเชิงคู่แบบมีการกรอง แผนการซักสิ่งตัวอย่างแบบต่อเนื่อง แผนการซักสิ่งตัวอย่างเชิงซ้อน แผนการซักสิ่งตัวอย่าง MIL-STD-105E แผนการซักสิ่งตัวอย่างสำหรับข้อมูล

ผันแปร ต้นทุนคุณภาพ ทฤษฎีความน่าเชื่อถือ การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 รางวัลคุณภาพแห่งชาติ

The importance and objectives of quality control; statistics for quality control; control charts for variables; control charts for attributes; other types of control charts; acceptance sampling; OC curve; single sampling plan; rectified single sampling plan; double sampling plan; rectified double sampling plan; continuous sampling plan; multiple sampling plan; military standard MIL-STD-105 E; sampling plan for variables; quality cost analysis; reliability theory; total quality management (TQM); quality management system; ISO 9000; national quality award

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับสถิติที่ใช้ในงานควบคุมคุณภาพได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายเกี่ยวกับต้นทุนคุณภาพ ทฤษฎีความน่าเชื่อถือ การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 และรางวัลคุณภาพแห่งชาติได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมคุณภาพได้
4. ประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมและแผนการซักสิ่งตัวอย่างในงานควบคุมคุณภาพได้
5. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

**1002313 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง**

**1(0-3-0)**

**Machine Maintenance in Engineering**

หลักการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี อุปกรณ์ ไฟฟ้า แสงสว่าง มอเตอร์ เครื่องควบคุม สายพานส่งกำลัง เกียร์ และแบริ่ง การวางแผนและการจัดตารางบำรุงรักษาเครื่องจักรกล ตลอดจนการซ่อมบำรุงรักษาและปรับแต่ง ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Principles of maintenance in rubber, polymer and petrochemical engineering machinery, lighting, electrical equipment, motor, control system, power transmission belt, gears, and bearings, Maintenance planning and scheduling, including repair and adjustment; related practice

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลในอุตสาหกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายเกี่ยวกับการวางแผนและการจัดตารางบำรุงรักษาเครื่องจักรกลในอุตสาหกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
3. ซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในงานวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมี รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002314 หลักการเพิ่มผลผลิตโดยรวมในงานวิศวกรรม 2(2-0-4)**

**Principles of Total Productivity Improvement in Engineering**

แนวคิดเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตภาพ หลักการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการ ปรัชญาการเพิ่มผลผลิตภาพ 5ส การไคเซ็น กิจกรรมกลุ่มย่อย (เอสจีเอ) เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรม (ไออี) ผลิตภาพสีเขียว (จีพี) ชิกส์ซิกม่า (6σ) การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (ทีพีเอ็ม) ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (ทีพีเอส) ระบบการผลิตแบบลีน การจัดการเพิ่มผลผลิตภาพ กรณีศึกษาการเพิ่มผลผลิตภาพโดยรวม

Concepts of productivity improvement; process improvement and control principles; integration of productivity philosophy; 5s; kaizen; small group activity (SGA); industrial engineering technique (IE); green productivity (GP); six-sigma (6σ); total productive maintenance (TPM); Toyota production system (TPS) or lean production system; productivity improvement management; total productivity improvement case studies

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับแนวคิดการเพิ่มผลผลิตภาพ หลักการการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการ ปรัชญาการเพิ่มผลผลิตภาพ 5ส และการไคเซ็นได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายกิจกรรมกลุ่มย่อย (เอสจีเอ) เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรม (ไออี) ผลิตภาพสีเขียว (จีพี) ชิกส์ซิกม่า (6σ) การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (ทีพีเอ็ม) ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (ทีพีเอส) และระบบการผลิตแบบลีนได้อย่างเหมาะสม
3. ประยุกต์ใช้หลักการการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมยาง พอลิเมอร์ และปิโตรเคมีได้
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

**1002321 การเสริมแรงของยาง**

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

**Reinforcement of Rubbers**

ความแข็งแรงของยางดิบ ระบบการเสริมแรงของยาง การเสริมแรงของยางด้วยสารเติมอนุภาค และทฤษฎี ทฤษฎีการแยกเฟสและการเสริมแรงของเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ การเสริมแรงของยางโดยการแยกเฟสซึ่งเหนียวนาโดยการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเสริมแรงของยางด้วยสารตัวเติมที่มีโครงสร้างเป็นแผ่น การเสริมแรงของยางด้วยท่อคาร์บอน

Strength of raw rubber; reinforcing systems; reinforcement of rubbers by particulate filler and theoretical background; phase separation theory and reinforcement of thermoplastic elastomers; reinforcement of rubbers by reaction-induced phase separation, layered fillers, and by carbon nanotube

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการเสริมแรงของยาง และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเสริมแรงของยางได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายความแข็งแรงของยางดิบ ระบบการเสริมแรงของยาง การเสริมแรงของยางด้วยสารเติมชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเสริมแรงของยางเพื่อพัฒนานวัตกรรมยางใหม่ ๆ ได้

4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002322 **ยางทางวิศวกรรม**

2(2-0-4)

**Rubber in Engineering**

สมบัติของยางสำหรับงานวิศวกรรม ชนิดและสมบัติของยางวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์ยางสำหรับงานวิศวกรรมต่าง ๆ ได้แก่ วิศวกรรมเคมี เช่น ยางบุถัง ท่อไฮดรอลิก เป็นต้น วิศวกรรมโยธา เช่น ยางรองคอสพาน ฝายยาง ยางเชื่อมรอยต่อสะพาน เป็นต้น วิศวกรรมขนส่ง เช่น ยางรองรางรถไฟ ยางกันกระแทก เป็นต้น และวิศวกรรมยานยนต์ เช่น ยางล้อเครื่องบิน ชิ้นส่วนยางในยานยนต์ เป็นต้น การคำนวณเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยางในงานวิศวกรรม นวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมยาง

Properties of rubber for engineering; types and properties of engineering rubber; rubber products for engineering such as chemical engineering i.e. rubber lining, hydraulic hose; civil engineering i.e. bridge bearing, rubber dam, seal pavement; transportation engineering i.e. rubber pad, dock fender; and automotive engineering i.e. aircraft tire, automotive rubber parts; calculation of rubber products in engineering; innovation of rubber

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายถึงสมบัติของยางสำหรับงานวิศวกรรม ชนิดและสมบัติของยางวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์ยางสำหรับงานวิศวกรรมต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายถึงสมบัติและการใช้งานผลิตรยางสำหรับวิศวกรรมชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านสมบัติของยาง และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยาง และสามารถนำไปใช้งานในด้านวิศวกรรมต่าง ๆ ได้
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

1002323 **เทคโนโลยีนาโนในวิศวกรรมยาง**

2(2-0-4)

**Nanotechnology in Rubber Engineering**

สมบัติของวัสดุนาโน การจำแนกประเภทและการเตรียมวัสดุนาโน เช่น อนุภาคนาโน เส้นใยนาโน แท่งนาโน กราฟีน นาโนเคลย์ นาโนแคลเซียมคาร์บอเนต นาโนซิงค์ออกไซด์ เป็นต้น การพิสูจน์ อັดลักษณะวัสดุนาโน การเสริมแรงยางด้วยวัสดุนาโน สมบัติของยางนาโนคอมโพสิต การประยุกต์ใช้งานของนาโนคอมโพสิตสำหรับผลิตภัณฑ์ยาง ความเป็นพิษของวัสดุนาโน นวัตกรรมทางด้านนาโนเทคโนโลยีในวิศวกรรมยาง

Properties of nanomaterials; classification and preparation of nanomaterials i.e. nanoparticles, nanofibers, nanorods, graphene, nanoclay, nanocalcium carbonate, nanozinc oxide, etc.; characterization of nanomaterials; reinforcement of rubber with nanomaterials; properties of rubber nanocomposites; nanocomposites for rubber application; toxicity of nanomaterial; innovation of nanotechnology in rubber engineering

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายสมบัติของวัสดุนาโน การจำแนกประเภทและการเตรียมวัสดุนาโนได้อย่างถูกต้อง

2. อธิบายหลักการเสริมแรงด้วยวัสดุนาโน การพิสูจน์ อัตลักษณ์วัสดุนาโน และสมบัติของยางนาโนคอมโพสิตได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนาโนเพื่อพัฒนานวัตกรรมยางได้
4. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

1002324 การเสื่อมสภาพของยาง 3(3-0-6)  
**Rubber Degradation**

ความเสถียรของยาง ประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ การเสื่อมสภาพทางกล ทางเคมี และทางความร้อน การป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพ การเสื่อมสภาพของยางในแง่มุมของการใช้ในอุตสาหกรรมและการควบคุม การทดสอบการเสื่อมสภาพของยาง การทำนายอายุการใช้งานของยาง

Rubber stability; degradation categories; degradation factors; mechanical, chemical and thermal degradation; prevention and control of degradation; industrial aspects of rubber degradation and its control; rubber degradation testing; rubber life time prediction

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ ตลอดจนการป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพของยางได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายหลักการเสื่อมสภาพของยางได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การเสื่อมสภาพของยางได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002325 ยางสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ 2(2-0-4)  
**Rubber for Electronic Applications**

หลักการพื้นฐานของสมบัติการเป็นฉนวนและการนำไฟฟ้าของวัสดุโลหะและวัสดุ ยาง สมบัติทางไฟฟ้าของยาง ประจุไฟฟ้าสถิตย์และการควบคุม อิทธิพลของอุณหภูมิและความถี่ต่อสมบัติการ นำไฟฟ้า ผลของการเสื่อมสภาพต่อสมบัติทางไฟฟ้า การทดสอบทางไฟฟ้า การใช้งาน นวัตกรรมเกี่ยวกับยาง สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ บทความหรืองานวิจัยสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับยางสำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์

Basic principles of insulation and conduction in non-metallic and rubber materials; electrical properties of rubbers; electrostatic charges and control of static charges; effects of temperature and frequency on electrical properties; effects of aging on electrical properties; testing of electrical properties; applications; innovation of rubber for electronic applications

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการพื้นฐานของสมบัติการเป็นฉนวนและการนำไฟฟ้าของวัสดุโลหะและวัสดุ ยาง และสมบัติทางไฟฟ้าของยางได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อการนำไฟฟ้าของยาง และการทดสอบทางไฟฟ้าของยางได้อย่าง ถูกต้อง

3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านยางนำไฟฟ้าเพื่อพัฒนานวัตกรรมยางนำไฟฟ้าต่าง ๆ ได้
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

**1002326 การดัดแปรยางและสารเติมแต่ง 3(2-3-4)**

**Modification of rubber and additives**

หลักการดัดแปรยางและสารเติมแต่ง วิธีการดัดแปรยางและสารเติมแต่ง ชนิดของสารดัดแปรและสารเติมแต่ง โครงสร้างโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและทางเคมีหลังการดัดแปรของยางและสารเติมแต่ง นวัตกรรมด้านการดัดแปรยางและสารเติมแต่ง

Principles of rubber and additives modification; rubber and additives modification methods; types of modification agents and additives; molecular structure, physical and chemical properties of modified rubber and additives; innovation of modification of rubber and additives

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการ วิธีการดัดแปรยางและสารเติมแต่ง และชนิดของสารดัดแปรและสารเติมแต่ง ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายปัจจัยที่เหมาะสมต่อการดัดแปรยางและสารเติมแต่งได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการดัดแปรยางและสารเติมแต่งในการพัฒนาผลผลิตยางได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002327 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง 2(2-0-4)**

**Progress of Rubber Technology**

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง ในด้านเทคโนโลยียางล้อ วัสดุยางทั้งยางธรรมชาติทางเลือกและยางสังเคราะห์ สารเติมแต่งชนิดใหม่ ๆ งานที่ใช้งานเฉพาะทางขั้นสูง การทดสอบยาง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางและกระบวนการแปรรูปยาง อุตสาหกรรมถุงมือยาง และผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

Progress of rubber technology in the aspects of tire technology; rubber materials including alternative natural rubber and synthetic rubbers; new types of additives; advanced specialized rubber products; testing of rubber; rubber product and process development; rubber glove industry and latex-based products

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง ในด้านเทคโนโลยียางล้อ วัสดุยางทั้งยางธรรมชาติทางเลือกและยางสังเคราะห์ สารเติมแต่งชนิดใหม่ ๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายการพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาง กระบวนการแปรรูปยาง อุตสาหกรรมถุงมือยาง และผลิตภัณฑ์จากน้ำยางได้อย่างเหมาะสม
3. ประยุกต์ใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียางเพื่อพัฒนานวัตกรรมยางใหม่ ๆ ได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด



1002328 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ 3(2-3-4)

Thermoplastic Elastomers

นิยาม โครงสร้าง และการจำแนกประเภทของเทอร์โมพลาสติกยืดหยุ่น โคพอลิเมอร์แบบบล็อก โพลีเมอร์เบลนด์ของอีลาสโตเมอร์และเทอร์โมพลาสติก เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ชนิดอื่น ๆ การใช้งาน เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ การวัลคาไนซ์แบบไดนามิกส์

Definition, structure classification of thermoplastic elastomers; block copolymers; thermoplastic elastomer blends; other thermoplastic elastomers; application of thermoplastic elastomers; dynamic vulcanization

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับนิยาม โครงสร้าง และการจำแนกประเภทของเทอร์โมพลาสติกยืดหยุ่น โคพอลิเมอร์แบบบล็อก โพลีเมอร์เบลนด์ของอีลาสโตเมอร์และเทอร์โมพลาสติก เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ชนิดอื่น ๆ และการวัลคาไนซ์แบบไดนามิกส์ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายความแตกต่างของวัสดุเทอร์โมพลาสติก เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ และเทอร์โมเซ็ทได้อย่างถูกต้อง
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์เพื่อพัฒนานวัตกรรมยางใหม่ ๆ
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานตรงเวลา

1002329 กาวและการติดประสาน 2(2-0-4)

Adhesives and Adhesion

หลักการของการติดประสาน หน้าที่ของกาว สมบัติและโครงสร้างผิว ทฤษฎีการติดประสาน ความสามารถในการเปียกและแรงตึงผิว การวัดแรงตึงผิว การปรับสภาพผิว การทดสอบการติดประสาน การตรวจวิเคราะห์สภาพผิว กาวชนิดต่าง ๆ

Principles of adhesion; function of adhesive; property and surface structure; adhesion theory; wettability and surface tension; surface tension measurement; surface treatment; adhesion testing; surface characterization; adhesive types

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการของการติดประสาน หน้าที่ของกาว สมบัติและโครงสร้างผิว ทฤษฎีการติดประสานได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์ความสามารถในการเปียกและแรงตึงผิว การวัดแรงตึงผิว การปรับสภาพผิว การทดสอบการติดประสาน การตรวจวิเคราะห์สภาพผิว กาวชนิดต่าง ๆ ได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002331 การออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีดสำหรับยาง 3(0-6-3)**  
**Mold and Die Design for Rubber**

หลักการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีด สมบัติการไหลของยาง ลักษณะและชนิดของแม่พิมพ์ยางและหัวรีด ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแม่พิมพ์แบบอัด แบบถ่ายเทแบบฉีด การออกแบบหัวรีด การออกแบบระบบหล่อเย็น การระบายอากาศในแม่พิมพ์ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีด เครื่องกัด เครื่องกลึงและเครื่องตัดแบบเส้นลวด การบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ยาง นวัตกรรมทางด้านการออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีด ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Engineering principles related to mold and die design; rheology of rubber; features and types of rubber and die; practical works related with compression, transfer and injection mold design; die design; design of cooling system; ventilation in mold; computer programming for mold and die design; milling machines, lathes, and wire cutters; maintenance and repair of rubber mold and die; innovation of mold and die design.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของแม่พิมพ์ยางได้
2. อธิบายเกี่ยวกับหลักการในการออกแบบแม่พิมพ์และหัวรีดสำหรับยางที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์และการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง
3. บำรุงรักษาและการซ่อมบำรุงแม่พิมพ์ยางได้
4. ออกแบบแม่พิมพ์สำหรับยางแบบต่าง ๆ เช่น แบบอัด แบบฉีดได้
5. พัฒนาแม่พิมพ์ทั้งด้านเทคนิค และการออกแบบมีผลต่อผลิตภัณฑ์ ทั้งใช้ในงานทั่วไป งานวิศวกรรมและอุตสาหกรรม
6. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002332 การประกันคุณภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรม 2(2-0-4)**  
**Quality Assurance and Industrial Standard**

ระบบการบริหารงานคุณภาพสมัยใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการประกันคุณภาพสมัยใหม่ เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพ เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด ซิกส์ซิกมา ไคเซ็น ความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ และมาตรฐานในอุตสาหกรรมการผลิตและบริการต่าง ๆ อาทิเช่น ระบบคุณภาพในอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มาตรฐานแรงงานไทย มาตรฐานสิ่งแวดล้อม มาตรฐานความปลอดภัย

Modern quality management system; tools used in modern quality assurance; quality improvement techniques; the 7 quality tools, six sigma, kaizen, the seven wastes; and standards in manufacturing and service industries, such as quality systems in the automotive industry, electronic industry, thai industry standard, thai labor standard, environmental standard, safety standard

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. สืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปได้

2. อธิบายเกี่ยวกับระบบการบริหารงานคุณภาพและมาตรฐานอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม
3. สื่อสารนำเสนองานด้วยวาจาและเขียนรายงานได้
4. ประยุกต์ใช้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระบบคุณภาพและมาตรฐานคุณภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้
5. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

**1002333 เครื่องมือวัดและควบคุมในกระบวนการ**

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

**Process Instruments**

หลักการของเครื่องมือวัดวิเคราะห์ในกระบวนการ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หลักการเชิงแสง การวัดอินฟราเรด การวัดวิเคราะห์คุณสมบัติของเหลวและแก๊ส เช่น การวัดค่า pH การวัดค่าความนำไฟฟ้า การบอนด์ออกไซด์ไฮโดรเจน ออกซิเจน และแนะนำระบบตรวจสอบการปล่อยแก๊สแบบต่อเนื่อง (CEMS) สำหรับการควบคุมสิ่งแวดล้อม

Principles of process analytical instrument; electromagnetic waves; optical method for analytical instrument; infrared measurement; methods for analyzing properties of liquid and gases such as pH, electrical conductivity, amount of carbon dioxide, hydrogen and oxygen; introduction to continuous emission monitoring systems (CEMS) for environmental control

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการของเครื่องมือวัดควบคุมในอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดและควบคุมในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002334 ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง**

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

**Artificial Intelligence and Internet of Things**

แนวคิดของปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้นและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง หลักการพัฒนาเครื่องจักรการเรียนรู้และหุ่นยนต์โต้ตอบบนสื่อสังคมออนไลน์ การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลกระทบของการนำปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งไปใช้ในการแก้ไขปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ

Concept of the artificial intelligence (AI) and internet of things (IoT); fundamentals of machine learning and chatbot on social media; application of an IoT; impacts of used an IoT and AI for the problem-solving solutions; the relationship between IoT and cloud computing

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการของปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้นและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002335 ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม 2(2-0-4)

**Industrial Automation Systems**

ระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรมเบื้องต้น เช่น เซอร์และทรานสดิวเซอร์ทางอุตสาหกรรม ตัวควบคุมกระบวนการชนิดแอนะล็อกและดิจิทัล การควบคุมซีเคิร์นส์ ตัวควบคุมที่โปรแกรมได้ (PLC) การเขียนโปรแกรม การอินเตอร์เฟส และการประยุกต์ในระบบอัตโนมัติ

Introduction to industrial automation control systems; industrial sensors and transducers; analog and digital process controllers; sequence control; programmable controller (PLC); programming; interface; and applications in automation systems

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรมเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้
3. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

1002336 เทคโนโลยีรีไซเคิลยาง 3(2-2-5)

**Rubber Recycling Technology**

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการรีไซเคิล เทคโนโลยีการรีไซเคิลยางด้วยเทคนิคต่าง ๆ กระบวนการไพโรไลซิส กระบวนการรีไซเคิลยางโดยวิธีการรีเคลมและวิธีการตีวัลคาไนซ์ทั้งทางกายภาพและทางเคมี การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการรีไซเคิล การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของยางรีไซเคิล การประยุกต์ใช้ยางรีไซเคิลในอุตสาหกรรม

Advanced recycling technology; various rubber recycling technologies; pyrolysis; rubber recycling methods; reclamation and de-vulcanization via physical and chemical processes; characterization of recycling efficiency; characterization and testing of physical and chemical properties of recycled rubber; application of recycled rubber in industries

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการรีไซเคิลยางโดยวิธีการรีเคลมและวิธีการตีวัลคาไนซ์ได้อย่างเหมาะสม

2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรีไซเคิลยาง และประยุกต์ใช้ยางรีไซเคิลในผลิตภัณฑ์ยางได้
3. วิเคราะห์และทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของยางรีไซเคิลได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002337 การออกแบบยางล้อ 2(1-3-2)

**Tire Design**

ความสัมพันธ์ระหว่างกลศาสตร์ยางล้อกับการออกแบบยางล้อ พฤติกรรมการรับแรงของยางล้อบนพื้นถนนแบบต่าง ๆ หลักการการออกแบบยางล้อ ปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบยางล้อ ได้แก่ สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน มุมลื่นไถลอัตราส่วนของการลื่นไถล มุมโค้งของถนน ทอร์คของการทรงตัวได้เอง การอัดลมในล้อ การรับแรงแบบปกติ การส่งผ่านแรง และข้อควรคำนึงถึงอื่น ๆ การประยุกต์ใช้โปรแกรมและการจำลองสถานการณ์ วัสดุที่ใช้ในการผลิตยางล้อ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Relationship between tire mechanics and tire design; force response behavior of tires on road surfaces; principles of tire design; factors involving tire design such as coefficient friction, slip angle, slip ratio, camber angle, self aligning torque, pneumatic trail, normal load sensitivity, load transfer sensitivity, and other considerations; applications of the program and simulation materials for tire manufacturing; related practice

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับหลักการการออกแบบยางล้อ ความสัมพันธ์ระหว่างกลศาสตร์ยางล้อกับการออกแบบยางล้อ พฤติกรรมการรับแรงของยางล้อบนพื้นถนนแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายปัจจัยที่สำคัญในการออกแบบยางล้อได้อย่างเหมาะสม
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการออกแบบยางล้อได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002338 การจัดการของเสียจากอุตสาหกรรมยาง**

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

**Wastes Management from Rubber Industry**

แหล่งที่มา ประเภท และองค์ประกอบของของเสียจากอุตสาหกรรมยาง รวมถึงน้ำเสีย มลพิษในอากาศ กากของเสีย และของเสียอันตราย ผลกระทบของของเสียต่อสิ่งแวดล้อม วิธีป้องกันมลพิษ มาตรฐานด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการบำบัดและควบคุมของเสีย การควบคุมและการกำจัดของเสียจากอุตสาหกรรมยาง วิธีการทดสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ การใช้ประโยชน์จากของเสีย เทคโนโลยีสะอาด คาร์บอนเครดิต

Sources, types and compositions of waste from rubber industry, including waste water, air pollution, solid waste and hazardous waste; impacts of waste on environment; pollution prevention; standard of environmental quality; waste treatment and control technology; waste control and disposal from rubber industry; water quality testing by physical, chemical and biological methods; waste applications; clean technology; carbon credit

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายแหล่งที่มา ประเภท และองค์ประกอบของของเสียจากอุตสาหกรรมยางได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายผลกระทบของของเสียจากอุตสาหกรรมยางต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม การจัดการและการใช้ประโยชน์ของของเสียในอุตสาหกรรมยางได้อย่างเหมาะสม
3. เลือกใช้เทคโนโลยีการบำบัดของเสีย การควบคุมและการกำจัดของเสียจากอุตสาหกรรมยาง
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

1002339 การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ 2(2-0-4)

Automotive Parts Production

ภาพรวมอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และระบบการผลิตอัตโนมัติ ชิ้นส่วนยานยนต์ พลาสติกและอีลาสโตเมอร์ ระบบบริหารงานด้านคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ IATF 16949 สารเคลือบ สารยึดติด และสารผนึกที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

Overview of the automotive part manufacturing and automated manufacturing system; plastic and elastomeric automotive part; IATF 16949: automotive quality; management system standard; coatings, adhesives and sealants in the automotive part manufacturing

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้อย่างเหมาะสม
2. เลือกวัสดุและกระบวนการผลิตสำหรับผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ได้
3. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

1002341 สมบัติของยาง 2(2-0-4)

Properties of Rubber

การทดสอบค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง สมบัติการวัลคาไนซ์ ความหนืดของยาง ความหนาแน่น ความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานต่อการฉีกขาด ความแข็ง การยุบตัวเนื่องจากแรงกดอัด การกระเด็นตัว ความเสียดทาน ความต้านทานต่อการสึกหรอ ความร้อนสะสม การพองตัวในสารละลาย ความทนทานต่อ อุณหภูมิสูงและโอโซน สมบัติหยุ่นหนืด สมบัติเชิงกลพลวัต กระแสวิทยา การคืบและการคลายความเค้น ทฤษฎียืดหยุ่นแบบยาง ความล้า การเสียรูป การเกิดรอยร้าว การแตกหักและการเสียสภาพการใช้งาน สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า มาตรฐานการทดสอบล่าสุดที่เกี่ยวข้อง

Determination of rubber plasticity; vulcanization properties; viscosity of rubber; density; tensile strength; tear strength; hardness; compression set; resilience; friction; abrasion resistance; heat build-up; swelling in solvent; heat and ozone resistance; viscoelastic properties; dynamics mechanical properties; rheology; creep and stress relaxation; theories of rubber-like elasticity; fatigues; deformation; crack, fracture and failure; thermal properties; electrical properties; latest related testing standards

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการและความสำคัญของการทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของยางได้อย่างถูกต้อง
2. บอกปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติต่าง ๆ ของยางได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องสมบัติของยางในการทำงานต่อไปในอนาคตได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002342 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง

2(2-0-4)

Rubber Characterization

การหาน้ำหนักโมเลกุลและขนาดของยาง การวัดความหนืดของยาง การวิเคราะห์หาโครงสร้างทางเคมีและองค์ประกอบของยางโดยใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี และนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์สมบัติเชิงกลพลวัต การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อนของยาง การวิเคราะห์สัณฐานวิทยาของยางด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและแบบส่องผ่าน การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์

Characterization of molecular weight and size of rubber; viscosity of rubber; characterization of chemical structure and composition by infrared spectroscopy and nuclear magnetic resonance spectroscopy; characterization of dynamic mechanical property; characterization of thermal property of rubber; characterization of rubber morphology with scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM); X-ray diffraction

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายทฤษฎีและหลักการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยางด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยางได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002343 สมบัติของพอลิเมอร์

2(2-0-4)

Polymer Properties

การเกิดผลึกในพอลิเมอร์ จลนศาสตร์ในการเกิดผลึก สมบัติการเป็นสัณฐานและอสัณฐาน สมบัติเชิงความร้อน อันมีผลต่อความเป็นผลึก ความเป็นอสัณฐานและสมบัติเชิงกล สมบัติอีลาสติกของพอลิเมอร์ สมบัติวิสโคอีลาสติกเชิงเส้นตรง แบบจำลองวัสดุอีลาสติกอย่างง่ายสำหรับวัสดุ การแปลพฤติกรรมตามแบบจำลอง การคืบและการผ่อนคลายของแรงเค้น สมบัติเชิงกลแบบพลวัต หลักการทับซ้อนของเวลาและอุณหภูมิ พฤติกรรมการแตกหักของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงไฟฟ้า สมบัติการแพร่ของสารผ่านพอลิเมอร์ สมบัติทางแสง และสมบัติทางเคมี สมบัติอื่น ๆ

Crystallization; crystallization kinetics; crystalline and amorphous morphology; thermal influence on crystalline and amorphous and mechanical properties, elastic property of polymer; linear viscoelastic properties of polymer; general models for viscoelastic material behavior interpretation; creep and stress relaxation; dynamic mechanical property; time-temperature superposition; failure behavior of polymers; electrical property of polymers; diffusion property of polymers; optical and chemical properties of polymers; other properties.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายถึงหลักการและการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง
2. เลือกใช้วิธีการทดสอบสมบัติที่เหมาะสมต่อการใช้งานของพอลิเมอร์ได้
3. ประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ให้เหมาะสมต่อการใช้งานได้

4. ตรงต่อเวลา ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์และวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้ความรู้ต่อสภาพแวดล้อมได้
5. รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

**1002344 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)**

**Polymer Characterization**

หลักการวิเคราะห์พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพโดยเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี เครื่องวัดการดูดกลืนแสงชนิดแบบอัลตราไวโอเล็ต เอ็กซ์เรย์สเปกโตรสโกปีแบบกระจายพลังงาน นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ กล้องไมโครสโคป กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เครื่องวัดความเสถียรทางความร้อน เครื่องศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางความร้อนของสาร เครื่องวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของวัสดุเชิงกล

Principles of polymer and biomaterials instrument analysis; data analysis and result interpretation from Fourier transform infrared spectroscopy; energy dispersive spectrometer; UV-vis spectrophotometer; nuclear magnetic resonance; X-ray diffraction; microscope; scanning electron microscope; transmission electron microscope; thermogravimetric analyzer; differential scanning calorimeter; dynamic mechanical analyzer

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการการทำงานของเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์กับงานวิจัย นวัตกรรม หรือใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้
3. วิเคราะห์ค่า แปลผล วิเคราะห์ภาพ หรือสเปกตรัมเพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติ ความเสถียรเมื่อได้รับความร้อน และโครงสร้างของพอลิเมอร์ได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

**1002345 อุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 3(3-0-6)**

**Basic Control and Instrumentation in Petroleum and Petrochemical Engineering**

หลักการงานและพื้นฐานการซ่อมบำรุงอย่างปลอดภัยของอุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุม เช่น ระบบวาล์วควบคุมและวาล์วปิด-เปิด ระบบวัดระดับ ระบบวัดอุณหภูมิ ระบบวัดความดัน ระบบวัดการไหล สัญลักษณ์เครื่องมือวัดและควบคุมในแบบ P&ID หลักการทำงานและพื้นฐานการซ่อมบำรุงอย่างปลอดภัยของอุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมสำหรับการวิเคราะห์ เช่น เครื่องวิเคราะห์แก๊สโครมาโทกราฟี เครื่องวัดแก๊สไฮโดรคาร์บอน เครื่องวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย เครื่องวัดแก๊ส หลักการมาตรวิทยาเพื่อสอบเทียบเครื่องมือวัด ความดัน อุณหภูมิ การไหล ระดับ และน้ำหนัก



Principles of operation and basics of safe maintenance of measuring and control equipment; control valve system and shut-off valve, level measurement system, temperature measurement system, pressure measuring system, flow measurement system; measuring and control instrument symbols in the P&ID; working principles and basics of safe maintenance of measurement and control equipment for analysis such as gas chromatography (GC), hydrocarbon (HC) analyzer, volatile organic compound (VOC) analyzer, gas detector; principles of metrology for calibrating instruments to measure pressure, temperature, flow, level and weight

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการทำงานและข้อมูลพื้นฐานสำหรับการซ่อมบำรุงอย่างปลอดภัยของอุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมในงานทางวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
2. เลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือวัดและควบคุมในวิศวกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีความปลอดภัย
3. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

**1002346 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี**

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

**Unit Operation in Petrochemical Engineering**

รายวิชานี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาสารไหลของของไหล การถ่ายโอนความร้อน และการถ่ายโอนมวล

This course deals with the courses of fluid flow; heat transfer; and mass transfer

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายองค์ความรู้ในงานหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
2. นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในงานด้านหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา

**1002351 การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์**

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

**Polymer Degradation**

ความเสถียรของพอลิเมอร์ ประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ การเสื่อมสภาพทางกล ทางเคมี และทางความร้อน การป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพ การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ในแง่มุมของการใช้ในอุตสาหกรรมและการควบคุม

Polymer stability; degradation categories; degradation factors; mechanical, chemical and thermal degradation; prevention and control of degradation; industrial aspects of polymer degradation and its control

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการและปัจจัยของการเสื่อมสภาพพอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง

2. นำความรู้ไปพัฒนาต่อยอดการป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพในการใช้งานทางด้านอุตสาหกรรม
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับผิดชอบหน้าที่ของตนเองเพื่อให้งานสำเร็จ

**1002352 นวัตกรรมพอลิเมอร์สู่พาณิชย์ 2(2-0-4)**

**Polymer Innovation to Commercial**

การจัดการเทคโนโลยี การสร้างแบบจำลองทางธุรกิจ การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากงานวิจัย และนำนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ไปสู่เชิงพาณิชย์ ทดสอบการจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

Technology management; business mode; protection of intellectual property from research; product innovation to commercial; distribution channel Commercial testing

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากงานวิจัย และนำนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ไปสู่เชิงพาณิชย์
2. ทดสอบการจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้
3. วิเคราะห์การจัดการเทคโนโลยี การสร้างแบบจำลองทางธุรกิจได้
4. ทำงานเป็นหมู่คณะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

**1002361 การออกแบบหัวรีดสำหรับพอลิเมอร์ 3(0-6-3)**

**Die Design for Polymer**

หลักการออกแบบหัวรีดแบบต่าง ๆ การคัดเลือกวัสดุและวิธีการผลิตหัวรีด กฎเกณฑ์และการคำนวณสำหรับการออกแบบหัวรีด การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบหัวรีด และการเก็บและบำรุงรักษาหัวรีด

Principles of die design; materials selection for die manufacturing; laws and calculation for die design; computer programming for die design; die maintenance

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกฎเกณฑ์การคำนวณสำหรับการออกแบบหัวรีด การเก็บและการบำรุงรักษาหัวรีดได้
2. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบหัวรีดได้
3. ออกแบบหัวรีดแบบต่าง ๆ การคัดเลือกวัสดุและวิธีการผลิตหัวรีดได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบต่อเพื่อนร่วมปฏิบัติการณ์และส่งงานตรงเวลา

**1002362 การออกแบบแม่พิมพ์สำหรับพอลิเมอร์ 3(0-6-3)**

**Mold Design for Polymer**

สมบัติการไหลของพอลิเมอร์ การแบ่งประเภทของแม่พิมพ์พลาสติกชนิดต่าง ๆ ส่วนประกอบของแม่พิมพ์พลาสติก การเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์พลาสติก ชิ้นส่วนแม่พิมพ์มาตรฐาน หลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีด การออกแบบแม่พิมพ์เป่า การออกแบบแม่พิมพ์อัดรีด การออกแบบแม่พิมพ์ขึ้นรูปด้วยความร้อน

Rheology of polymer; mold classifications; types of plastic molds; plastic mold components; plastic mold materials selection; standard mold components; principles of injection mold design; blow molding design; extrusion die design and thermoforming mold design

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการออกแบบแม่พิมพ์ฉีด การออกแบบแม่พิมพ์เป่า การออกแบบแม่พิมพ์อัดรีด การออกแบบแม่พิมพ์ขึ้นรูปด้วยความร้อนได้อย่างถูกต้อง
2. แบ่งประเภทของแม่พิมพ์พลาสติกชนิดต่าง ๆ ส่วนประกอบของแม่พิมพ์พลาสติก การเลือกใช้วัสดุทำแม่พิมพ์พลาสติก ชิ้นส่วนแม่พิมพ์มาตรฐานได้
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

**1002363 โปรแกรมแอนซิสพอลิโฟว์ล**

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

**Ansys Polyflow**

การออกแบบทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ด้วยโปรแกรมแอนซิสพอลิโฟว์ลสำหรับกระบวนการอัดรีด กระบวนการเป่าขึ้นรูป กระบวนการอัดขึ้นรูปพลาสติก และการประเมินความเสียหายของผลิตภัณฑ์

Polymer engineering design with ansys polyflow program for extrusion process; blow molding; compression molding; damage assessments of product

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการและออกแบบทางวิศวกรรมพอลิเมอร์ด้วยโปรแกรมแอนซิสพอลิโฟว์ลได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์กระบวนการอัดรีดร่วมได้
3. วิเคราะห์กระบวนการเป่าขึ้นรูปได้
4. วิเคราะห์กระบวนการอัดขึ้นรูปพลาสติกได้
5. ทำงานเป็นหมู่คณะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

**1002364 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี**

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

**Petrochemical Engineering Plant Design**

แนวคิดและขั้นตอนการออกแบบโรงงานและกระบวนการผลิตทางวิศวกรรมปิโตรเคมี ข้อพิจารณาทางเศรษฐศาสตร์ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ที่ตั้งและการวางผังโรงงาน การออกแบบให้เหมาะสมที่สุด การออกแบบเครือข่ายแลกเปลี่ยนความร้อนและมวลสาร

Concept and procedure for plant design and petrochemical engineering production process; considerations in economic; safety and environment; plant location analysis and plant lay out; optimum design; design of heat exchanger and mass exchanger network

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบโรงงานและกระบวนการผลิตทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายการวิเคราะห์ที่ตั้งและการวางผังโรงงาน การออกแบบให้เหมาะสมที่สุด
3. นำความรู้ใหม่เพื่อแก้ไขปัญหาการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้
4. พัฒนางานด้านการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

**1002365 วิศวกรรมเครื่องปฏิริยา**

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

**Catalytic Reaction Engineering**

รายวิชานี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของการเร่งปฏิริยา การเร่งปฏิริยาแบบเอกพันธ์ และวิวิธพันธ์ กลไกการเร่งปฏิริยา การดูดซับและเคมีพื้นผิว จลนพลศาสตร์ที่พื้นผิว การเตรียมตัวเร่งปฏิริยา การพิสูจน์คุณลักษณะของตัวเร่งปฏิริยา การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิริยา การฟื้นฟูสภาพตัวเร่งปฏิริยา ตัวเร่งปฏิริยาในอุตสาหกรรม

This course deals with basic principle of catalysis; homogeneous and heterogeneous catalysis; catalysis mechanisms; adsorption and surface chemistry; interface kinetics; catalysis preparation; catalyst characterization; catalyst deactivation; catalyst regeneration; industrial catalysts

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายองค์ความรู้ในด้านตัวเร่งปฏิริยาได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถเลือกใช้ตัวเร่งปฏิริยาในงานด้านปิโตรเคมีได้
3. นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในงานด้านตัวเร่งปฏิริยาได้
4. นำความรู้มาพัฒนาด้านวิศวกรรมเครื่องปฏิริยาได้
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ มีความซื่อสัตย์และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

**1002366 ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต**

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

**Process and Utility**

ระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิต หลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิต: ระบบอากาศ ระบบน้ำในกระบวนการผลิต ระบบน้ำดับเพลิง ระบบไอน้ำ น้ำร้อน ระบบเชื้อเพลิง ระบบหอเผาทิ้ง ระบบทำความเย็น อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในระบบสนับสนุนการผลิต: ระบบไอน้ำ น้ำร้อน ระบบหอเผาทิ้ง การควบคุมระบบบำบัดและ/หรือกำจัดของเสีย ระบบทำความเย็น

Support system in the production process; working principles and functions of production support systems: air system, water system in production processes, fire extinguishing system, waste water system, steam, hot water system, fuel system, incineration tower system, cooling system; equipments involved in the production support system:

steam, hot water system, incineration tower system, controlling waste treatment and/or disposal systems, cooling systems

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของระบบสนับสนุนในกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง
2. เลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือตามหน้าที่ของระบบสนับสนุนการผลิตได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และมีความปลอดภัย
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานตรงเวลา
4. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002367 วิธีการหาค่าเหมาะสม**

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

**Optimization Methods**

การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรที่ไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับโดยใช้วิธีการเชิงตัวเลข การหาค่าเหมาะสมที่สุดเชิงคอนเวกซ์การหาค่าเหมาะสมที่สุดไม่ปรับเรียบ การประยุกต์ใช้เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุด

Optimization of single variable; optimization of unconstrained multivariable; and optimization of constraint multivariable by numerical methods; convex optimization; nonsmooth optimization; optimal application by techniques

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการหาค่าเหมาะสมที่สุดได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้หลักการหาค่าเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002368 การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ**

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

**Economic and Ecological Design**

ความหมายและหลักการของการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ พารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อม แนวคิดวัฏจักรชีวิต ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การเปรียบเทียบสมรรถนะด้านสิ่งแวดล้อม การผันแปรทางด้านคุณภาพของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม กลยุทธ์การปรับปรุงด้วยการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ฉลากนิเวศสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ซอฟต์แวร์ด้านการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ

Definition and principle of economic and ecological design (eco-design); environmental parameter; life cycle concept; stakeholder requirements; quality function deployment for environment technologies; environmental benchmarking; eco-design improvement strategies; product improvement; eco-label; application of eco-design softwares

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้ซอฟต์แวร์ด้านการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจในงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
3. ประยุกต์ใช้การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจในงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
4. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

**1002369 การพิมพ์ต้นแบบ 3 มิติเชิงปฏิบัติการ**

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

**3D Printing Workshop**

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างภาษาของเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ชนิดของวัสดุ สภาวะสำหรับการพิมพ์ ข้อจำกัดของเทคโนโลยี ทิศทางอุตสาหกรรมในอนาคต และการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

Using computer programs for creating 3d printer languages; types of materials; conditions for printing; limitations of technology; future trends in industry; and creating prototypes

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. สร้างแบบ 3 มิติ และแปลงข้อมูลเป็นภาษาของเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ได้
2. สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ 3 มิติ ได้อย่างสมบูรณ์
3. ประเมินความคุ้มค่าของผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นจากการพิมพ์ 3 มิติ ได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002371 สัมมนาทางวิศวกรรมยาง**

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

**Seminar in Rubber Engineering**

ความหมาย วัตถุประสงค์และกระบวนการวิจัยและพัฒนา การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา การออกแบบการทดลอง วิธีการทางสถิติ การวิเคราะห์และแปลผลการนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ การเขียนโครงการและการเขียนรายงานจรรยาบรรณในงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการพัฒนาวัฒนธรรมและธุรกิจประกอบการนวัตกรรมภายใต้แนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ ความเสี่ยง แผนการบัญชีและการเงิน และกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก การวัดผลจากแผนธุรกิจ และแผนการศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจ

Definition, objectives and process of research and development; literature review; research and development methodology; design of experiment (DOE); statistical method; analysis and interpretation of data; research and development presentation by using information technology; proposal and report writing; ethics in research and development; innovation development and innovation-driven startup development under concepts of feasibility analysis, risk management, accounting and financial plans, business strategy design, and volatile global condition; result assessment of the business plan; feasibility study of the business plan

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการสืบค้นและอภิปรายความน่าเชื่อถือของบทความวิจัยจากวารสารระดับนานาชาติได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล สืบเสาะหาองค์ความรู้ จากวารสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะในการฟังและพูดสัมมนาทางวิชาการแบบปากเปล่า นำเสนองานตามกระบวนการหรือขั้นตอนการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างเหมาะสม
4. เขียนโครงการและเขียนรายงานได้อย่างถูกต้องตามจรรยาบรรณการวิจัยและพัฒนา
5. วิเคราะห์แผนการพัฒนานวัตกรรมและธุรกิจประกอบการนวัตกรรมภายใต้แนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ ความเสี่ยง แผนการบัญชี การเงิน และกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมถึงการวัดผลจากแผนธุรกิจ และแผนการศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจ
6. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบที่กำหนดและประพฤติตนเป็นผู้ร่วมสัมมนาทางวิชาการอย่างเหมาะสม

1002372 สัมมนาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ

3(0-6-3)

#### Seminar in Polymer and Biomaterial Engineering

ความหมาย วัตถุประสงค์และกระบวนการวิจัยและพัฒนา การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา การออกแบบการทดลอง วิธีการทางสถิติ การวิเคราะห์และแปลผล การนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ การเขียนโครงการและการเขียนรายงานจรรยาบรรณในงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการพัฒนานวัตกรรมและธุรกิจประกอบการนวัตกรรมภายใต้แนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ ความเสี่ยง แผนการบัญชีและการเงิน และกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก การวัดผลจากแผนธุรกิจ และแผนการศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจ

Definition, objectives and process of research and development; literature review; research and development methodology; design of experiment (DOE); statistical method; analysis and interpretation of data; research and development presentation by using information technology; proposal and report writing; ethics in research and development; innovation development and innovation-driven startup development under concepts of feasibility analysis, risk management, accounting and financial plans, business strategy design, and volatile global condition; result assessment of the business plan; feasibility study of the business plan

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการสืบค้นและอภิปรายความน่าเชื่อถือของบทความวิจัยจากวารสารระดับนานาชาติได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล สืบเสาะหาองค์ความรู้ จากวารสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะในการฟังและพูดสัมมนาทางวิชาการแบบปากเปล่า นำเสนองานตามกระบวนการหรือขั้นตอนการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างเหมาะสม

4. เขียนโครงการและเขียนรายงานได้อย่างถูกต้องตามจรรยาบรรณการวิจัยและพัฒนา
5. วิเคราะห์แผนการพัฒนานวัตกรรมและธุรกิจประกอบการนวัตกรรมภายใต้แนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ ความเสี่ยง แผนการบัญชี การเงิน และกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมถึงการวัดผลจากแผนธุรกิจ และแผนการศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจ
6. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดและประพฤติตนเป็นผู้ร่วมสัมมนาทางวิชาการอย่างเหมาะสม

1002373 สัมมนาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี

3(0-6-3)

### Seminar in Petrochemical Engineering

ความหมาย วัตถุประสงค์และกระบวนการวิจัยและพัฒนา การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ระเบียบวิธีการวิจัยและพัฒนา การออกแบบการทดลอง วิธีการทางสถิติ การวิเคราะห์และแปลผล การนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ การเขียนโครงการและการเขียนรายงานจรรยาบรรณในงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการพัฒนานวัตกรรมและธุรกิจประกอบการนวัตกรรมภายใต้แนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ ความเสี่ยง แผนการบัญชีและการเงิน และกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก การวัดผลจากแผนธุรกิจ และแผนการศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจ

Definition, objectives and process of research and development; literature review; research and development methodology; design of experiment (DOE); statistical method; analysis and interpretation of data; research and development presentation by using information technology; proposal and report writing; ethics in research and development; innovation development and innovation-driven startup development under concepts of feasibility analysis, risk management, accounting and financial plans, business strategy design, and volatile global condition; result assessment of the business plan; feasibility study of the business plan

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการสืบค้นและอภิปรายความน่าเชื่อถือของบทความวิจัยจากวารสารระดับนานาชาติได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล สืบเสาะหาองค์ความรู้ จากวารสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะในการฟังและพูดสัมมนาทางวิชาการแบบปากเปล่า นำเสนองานตามกระบวนการหรือขั้นตอนการสัมมนาทางวิชาการได้อย่างเหมาะสม
4. เขียนโครงการและเขียนรายงานได้อย่างถูกต้องตามจรรยาบรรณการวิจัยและพัฒนา
5. วิเคราะห์แผนการพัฒนานวัตกรรมและธุรกิจประกอบการนวัตกรรมภายใต้แนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ ความเสี่ยง แผนการบัญชี การเงิน และกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมถึงการวัดผลจากแผนธุรกิจ และแผนการศึกษาความเป็นไปได้ในธุรกิจ
6. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดและประพฤติตนเป็นผู้ร่วมสัมมนาทางวิชาการอย่างเหมาะสม



1002374 **เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง**  
**Preparation and Project of Cooperation Education**  
**in Rubber Engineering**

3(0-6-3)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการสหกิจศึกษา การเลือกสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงานและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งาน แนวคิดการพัฒนาและการจัดการธุรกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมาย การสร้างธุรกิจต้นแบบเบื้องต้นภายใต้หลักการตลาดและเทคโนโลยีสมัยใหม่ การคิดเชิงออกแบบ ใช้เครื่องมือ BMC: Business Model Canvas การวัดผลจากไอเดียทางธุรกิจหรือแผนธุรกิจ การนำเสนอแผนธุรกิจเบื้องต้นในรูปแบบแผนปฏิบัติการต่ออาจารย์และสถานประกอบการพี่เลี้ยงในธุรกิจกลุ่มเป้าหมาย

Basic knowledge of cooperative education processes; how to select working places; how to achieve a job interview; organizational culture; personality development; professional ethics; virtue and morality; labor law and IT law; social security; 5S activities; quality assurance and safety standards; planning skills; analysis skills; facing problem solving and decision making skills; English for communication; techniques for job application; English for job application; business development and management concepts in Thailand new growth engine industry; startup prototyping based on marketing, technology, design thinking, and BMC: Business Model Canvas; assessment result from business ideas or business plan; operations presentation with supervisors and entrepreneurial mentors in the target industry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความเชื่อมโยงของกระบวนการสหกิจศึกษากับกฎหมายแรงงาน กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพ ความปลอดภัยในการทำงาน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักการสอบสัมภาษณ์ตามสายงานอาชีพได้อย่างถูกต้อง
2. เขียนจดหมายสมัครงานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เขียนรายงาน สืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลงานการเตรียมความพร้อมหรือโครงการสหกิจศึกษาได้อย่างเหมาะสม
3. วิเคราะห์และวางแผนการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า โดยตัดสินใจจากการประมวลองค์ความรู้ทุกศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติสหกิจศึกษา ภายใต้แนวคิดการพัฒนาและการจัดการธุรกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมาย มีแผนการสร้างธุรกิจต้นแบบเบื้องต้นภายใต้หลักการตลาดและเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้เครื่องมือ BMC: Business Model Canvas มีการวัดผลจากไอเดียทางธุรกิจหรือแผนธุรกิจ ผ่านการนำเสนอแผนธุรกิจเบื้องต้นในรูปแบบแผนปฏิบัติการต่ออาจารย์และพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการในธุรกิจกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาบุคลิกภาพและปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมองค์กรและจรรยาบรรณอาชีพได้อย่างเหมาะสม

1002375 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์  
และวัสดุชีวภาพ

3(0-6-3)

Preparation and Project of Cooperation Education  
in Polymer and Biomaterial Engineering

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการสหกิจศึกษา การเลือกสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงานและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งาน แนวคิดการพัฒนาและการจัดการธุรกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมาย การสร้างธุรกิจต้นแบบเบื้องต้นภายใต้หลักการตลาดและเทคโนโลยีสมัยใหม่ การคิดเชิงออกแบบ ใช้เครื่องมือ BMC: Business Model Canvas การวัดผลจากไอเดียทางธุรกิจหรือแผนธุรกิจ การนำเสนอแผนธุรกิจเบื้องต้นในรูปแบบแผนปฏิบัติการต่ออาจารย์และสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องในธุรกิจกลุ่มเป้าหมาย

Basic knowledge of cooperative education processes; how to select working places; how to achieve a job interview; organizational culture; personality development; professional ethics; virtue and morality; labor law and IT law; social security; 5S activities; quality assurance and safety standards; planning skills; analysis skills; facing problem solving and decision making skills; English for communication; techniques for job application; English for job application; business development and management concepts in Thailand new growth engine industry; startup prototyping based on marketing, technology, design thinking, and BMC: Business Model Canvas; assessment result from business ideas or business plan; operations presentation with supervisors and entrepreneurial mentors in the target industry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความเชื่อมโยงของกระบวนการสหกิจศึกษากับกฎหมายแรงงาน กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพ ความปลอดภัยในการทำงาน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักการสอบสัมภาษณ์ตามสายงานอาชีพได้อย่างถูกต้อง
2. เขียนจดหมายสมัครงานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เขียนรายงาน สืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลงานการเตรียมความพร้อมหรือโครงการสหกิจศึกษาได้อย่างเหมาะสม
3. วิเคราะห์และวางแผนการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า โดยตัดสินใจจากการประมวลองค์ความรู้ทุกศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติสหกิจศึกษา ภายใต้แนวคิดการพัฒนาและการจัดการธุรกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมาย มีแผนการสร้างธุรกิจต้นแบบเบื้องต้นภายใต้หลักการตลาดและเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้เครื่องมือ BMC: Business Model Canvas มีการวัดผลจากไอเดียทางธุรกิจหรือแผนธุรกิจ ผ่านการนำเสนอแผนธุรกิจเบื้องต้นในรูปแบบแผนปฏิบัติการต่ออาจารย์และที่เกี่ยวข้องจากสถานประกอบการในธุรกิจกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาบุคลิกภาพและปฏิบัติตนตามเงื่อนไขข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมองค์กรและจรรยาบรรณอาชีพได้อย่างเหมาะสม

1002376 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี

3(0-6-3)

Preparation and Project of Cooperation Education  
in Petrochemical Engineering

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการสหกิจศึกษา การเลือกสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงานและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งาน แนวคิดการพัฒนาและการจัดการธุรกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมาย การสร้างธุรกิจต้นแบบเบื้องต้นภายใต้หลักการตลาดและเทคโนโลยีสมัยใหม่ การคิดเชิงออกแบบ ใช้เครื่องมือ BMC: Business Model Canvas การวัดผลจากไอเดียทางธุรกิจหรือแผนธุรกิจ การนำเสนอแผนธุรกิจเบื้องต้นในรูปแบบแผนปฏิบัติการต่ออาจารย์และสถานประกอบการที่เลี้ยงในธุรกิจกลุ่มเป้าหมาย

Basic knowledge of cooperative education processes; how to select working places; how to achieve a job interview; organizational culture; personality development; professional ethics; virtue and morality; labor law and IT law; social security; 5S activities; quality assurance and safety standards; planning skills; analysis skills; facing problem solving and decision making skills; English for communication; techniques for job application; English for job application; business development and management concepts in Thailand new growth engine industry; startup prototyping based on marketing, technology, design thinking, and BMC: Business Model Canvas; assessment result from business ideas or business plan; operations presentation with supervisors and entrepreneurial mentors in the target industry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความเชื่อมโยงของกระบวนการสหกิจศึกษากับกฎหมายแรงงาน กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพ ความปลอดภัยในการทำงาน ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักการสอบสัมภาษณ์ตามสายงานอาชีพได้อย่างถูกต้อง
2. เขียนจดหมายสมัครงานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เขียนรายงาน สืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลงานการเตรียมความพร้อมหรือโครงการสหกิจศึกษาได้อย่างเหมาะสม
3. วิเคราะห์และวางแผนการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า โดยตัดสินใจจากการประมวลองค์ความรู้ทุกศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติสหกิจศึกษา ภายใต้แนวคิดการพัฒนาและการจัดการธุรกิจในอุตสาหกรรมเป้าหมาย มีแผนการสร้างธุรกิจต้นแบบเบื้องต้นภายใต้หลักการตลาดและเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้เครื่องมือ BMC: Business Model Canvas มีการวัดผลจากไอเดียทางธุรกิจหรือแผนธุรกิจ ผ่านการนำเสนอแผนธุรกิจเบื้องต้นในรูปแบบแผนปฏิบัติการต่ออาจารย์และที่เลี้ยงจากสถานประกอบการในธุรกิจกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาบุคลิกภาพและปฏิบัติตนตามเงื่อนไขข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมองค์กรและจรรยาบรรณอาชีพได้อย่างเหมาะสม

1002377 การฝึกงานทางวิศวกรรมยาง 3(0-9-0)

**Practicum in Rubber Engineering**

ฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอหลังจบการฝึกงาน และมีรายงานผลการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมเป็นที่น่าพอใจ

A minimum of 8 weeks or 320 hours of summer training in an industry or departmental approved institution; students must submit a final training report and give a presentation after completing the training; a satisfied working report from the trainer

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกระบวนการ ขั้นตอนในการผลิต และวิธีการนำความรู้มาใช้ในการฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ
2. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือทางสถิติประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์อภิปราย และนำเสนอผลงานได้
3. บูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้
4. รู้หน้าที่ มีความรับผิดชอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1002378 การฝึกงานทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ 3(0-9-0)

**Practicum in Polymer and Biomaterial Engineering**

ฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอหลังจบการฝึกงาน และมีรายงานผลการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมเป็นที่น่าพอใจ

A minimum of 8 weeks or 320 hours summer training in an industry or departmental approved institution; students must submit a final training report and give a presentation completing the training; a satisfied working report from the trainer

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

1. เข้าใจกระบวนการ ขั้นตอนในการผลิต และวิธีการนำความรู้มาใช้ในการฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ
2. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือทางสถิติประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์อภิปราย และนำเสนอผลงานได้
3. บูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้
4. รู้หน้าที่ มีรับผิดชอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1002379 การฝึกงานทางวิศวกรรมปิโตรเคมี 3(0-9-0)

**Practicum in Petrochemical Engineering**

ฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอหลังจบการฝึกงาน และมีรายงานผลการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมเป็นที่น่าพอใจ

A minimum of 8 weeks or 320 hours summer training in an industry or departmental approved institutions; students must submit a final training report and give a presentation after completing the training; a satisfied working report from the trainer

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกระบวนการ ขั้นตอนในการผลิต และวิธีการนำความรู้มาใช้ในการฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ
2. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือทางสถิติประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์อภิปราย และนำเสนอผลงานได้
3. บูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้
4. รู้หน้าที่ มีรับผิดชอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

**1002380 วิศวกรรมพอลิเมอร์**

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

**Polymer Engineering**

สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลและสมบัติทั่วไปอื่น ๆ การไหลของพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง การขึ้นรูป เทคโนโลยียืดหยุ่น และการประยุกต์ใช้ในกระบวนการสีเขียว

Principles and methods of polymer preparation; structure of polymer; physical properties; mechanical properties and other general properties; flow properties; additives; fabrication processes; elastomer technology and applications in green process

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายนิยามและหลักการสมบัติทางกายภาพ เชิงกล และอื่น ๆ ของพอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้งานในกระบวนการผลิตด้านต่าง ๆ ได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002381 วิศวกรรมชีวกระบวนการ**

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

**Bioprocess Engineering**

แนวคิดหลักทางชีวภาพและวิศวกรรมชีวกระบวนการและการประยุกต์สำหรับวิศวกรรมปิโตรเคมี ความรู้ที่จำเป็นทางจุลชีววิทยา ชีวเคมีและพันธุศาสตร์ การประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบ พัฒนาและวิเคราะห์กระบวนการที่ใช้ตัวเร่งทางชีวภาพ

Principal concepts of biological and bioprocess engineering and applications for petrochemical engineering; essence in microbiology, biochemistry and genetics; applications of engineering principles to design, develop and analyze processes using bio-catalysis

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายแนวคิดหลักทางชีวภาพและวิศวกรรมชีวกระบวนการได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ในการออกแบบ พัฒนาและวิเคราะห์กระบวนการที่ใช้ตัวเร่งทางชีวภาพ
3. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

1002382 ปาล์มน้ำมันและการผลิตน้ำมันปาล์ม 2(2-0-4)

**Oil Palm and Palm Oil Processing**

ปาล์มน้ำมัน องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันปาล์ม กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์ม กระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีทางกายภาพและทางเคมี การตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน และการฝึกปฏิบัติ

Oil palm; chemical composition of palm oil; mill processing; refine processing with physical and chemical methods; evaluation of oil quality and practices

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์ม กระบวนการกลั่นน้ำมันปาล์มให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีทางกายภาพและทางเคมี
2. อธิบายนิยามและการจำแนกปาล์มน้ำมัน องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันปาล์มได้อย่างถูกต้อง
3. ตรวจสอบคุณภาพน้ำมันได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002383 อุตสาหกรรมโอเลโอเคมี 2(2-0-4)

**Oleochemical Industry**

คำจำกัดความ ชนิดของสารโอเลโอเคมีพื้นฐาน วัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมโอเลโอเคมี กระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตโอเลโอเคมี การใช้ประโยชน์โอเลโอเคมี พัฒนาด้านเครื่องสำอางจากสารโอเลโอ และการฝึกปฏิบัติ

Definition, type of basic oleochemical substances; feedstocks for oleochemical industry; important processes in oleochemical manufacturing; developing cosmetics from oleo substances; applications for oleochemicals and practices

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายนิยามและการจำแนกชนิดของสารโอเลโอเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายนิยามและการจำแนกวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมโอเลโอเคมีได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายความรู้และเข้าใจกระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตโอเลโอเคมีและการใช้ประโยชน์โอเลโอเคมีได้อย่างถูกต้อง
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002384 เทคโนโลยีนาโนในวิศวกรรมปิโตรเคมี 2(2-0-4)

**Nanotechnology in Petrochemical Engineering**

นิยามและการจำแนกประเภทวัสดุนาโน วัสดุนาโนจากธรรมชาติ วัสดุนาโนจากการสังเคราะห์จากปิโตรเคมี การเตรียมวัสดุนาโน วิธีทดสอบลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ใช้งาน เช่น ทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์ ทางด้านสิ่งแวดล้อม ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ทางด้านสิ่งทอ ทางด้านแพทย์

Definition and classification of nanomaterials; natural nanomaterials; synthesized nanomaterial from petrochemical; preparations of nanomaterial; characterization methods;

applications of nanomaterial such as polymer applications, environmental application, electronic applications, textile and medical application

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายนิยามและการจำแนกประเภทวัสดุนาโน วัสดุนาโนจากธรรมชาติ วัสดุนาโนจากการสังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

2. วิเคราะห์การเตรียมวัสดุนาโน และวิธีทดสอบลักษณะเฉพาะได้

3. วิเคราะห์การประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ ได้

4. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

**1002385 สารเติมแต่งสำหรับปิโตรเคมี**

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

**Petrochemical Additives**

การใช้สารเติมแต่งในพอลิเมอร์ ประเภทของสารเติมแต่ง สารตัวเติมและสารเสริมแรง สารเชื่อมโยงโมเลกุล สารเหนียวนำการเกิดผลึก สารให้สี สารปรับเสถียรทางความร้อน สารต้านออกซิเดชัน สารเพิ่มเสถียรต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต สารป้องกันการขุ่นมัว สารหน่วงการติดไฟ สารต้านไฟฟ้าสถิตและความเป็นของตัวนำไฟฟ้า สารฟลู สารช่วยในกระบวนการแปรรูป สารหล่อลื่น สารหล่อลื่นแม่พิมพ์ สารเติมแต่งอื่น ๆ

Additives incorporated into polymers; classification of additives; fillers and reinforcements; crosslinking agents; nucleating agents; colorants; heat stabilizers; antioxidants; UV stabilizers; antifogging additives; flame retardants; antistatic additives; blowing agents; processing aids/plasticizers; lubricants; mold releasing agents; and other additives

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการประเภทของสารเติมแต่ง สารตัวเติมและสารเสริมแรงได้อย่างถูกต้อง

2. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการกระบวนการแปรรูป การใช้สารเติมแต่งในพอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง

3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002386 เครื่องมือวัดในกระบวนการปิโตรเคมี**

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

**Petrochemical Engineering Process Instruments**

แนวความคิดพื้นฐานของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม แผนภาพการทำงานของกระบวนการ: พีเอฟดี แผนภาพกระบวนการผลิต: พี & ไอดี เครื่องมือวัดในกระบวนการที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิ ความดัน ระดับ และการไหล อุปกรณ์ควบคุมสุดท้าย ระบบควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม แนะนำการสื่อสารข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมเบื้องต้น

Basic concept of measuring and control devices used in industrial process; process flow diagram: PFD; piping and instrumentation diagram: P&ID; process instruments used for measuring temperature, pressure, level, and flow; final control devices; industrial process control system; introduction to industrial process data communication

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของอุปกรณ์วัดและควบคุมที่ใช้ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือวัดในกระบวนการที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิ ความดัน ระดับ และการไหล ระบบควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง
3. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

**1002387 เทคโนโลยีพลาสติกย่อยสลายได้ 2(2-0-4)**

**Biodegradable Plastic Technology**

การจำแนกประเภทของพอลิเมอร์ย่อยสลาย การสังเคราะห์ สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อนของพอลิแลคติกแอซิด พอลิบิวทิลีนซัคซิเนต พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต พอลิคาร์โปแลคโตน พอลิเอสเทอร์เอไมด์ การย่อยสลาย วิธีทดสอบการย่อยสลาย กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ย่อยสลายได้

Classification of degradation of polymer; synthesis; chemical; physical properties and thermal properties of poly(lactic acid), polycaprolactone, poly(butylene succinate), poly(hydroxyalkanoate), poly(ester amide), degradation; degradation test method; production process

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. จำแนกประเภทของพอลิเมอร์ย่อยสลายได้
2. อธิบายวิธีทดสอบการย่อยสลาย และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ย่อยสลายได้อย่างถูกต้อง
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002388 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมปิโตรเคมี 2(2-0-4)**

**Special Topics in Petrochemical Engineering**

หัวข้อที่เกี่ยวกับวิทยาการทางด้านวิศวกรรมปิโตรเคมีที่น่าสนใจเป็นพิเศษและเป็นประโยชน์ต่อนิสิต และต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำหลักสูตรวิศวกรรมปิโตรเคมี

The subjects concern with the petrochemical engineering and technology that is special interesting and useful for student; and the subjects must be approved by the committees of petrochemical engineering program

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับข้อที่เกี่ยวกับวิทยาการทางด้านวิศวกรรมปิโตรเคมีที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนิสิตได้อย่างเหมาะสม
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนานวัตกรรมปิโตรเคมีได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด



1002389 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 2(2-0-4)  
Petrochemical Engineering Process

การออกแบบกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคำนึงถึงหลักเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม กระบวนการปิโตรเคมี มาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ การควบคุมและป้องกันภาวะเสี่ยงอันตรายในกระบวนการปิโตรเคมี

Designing industrial processes in petrochemicals considers the principles of engineering economics and environmental impact; It involves the petrochemical processes, safety standards for equipment, and the control and prevention of hazardous conditions in the petrochemical processes

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมปิโตรเคมีคำนึงถึงหลักเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายความรู้เกี่ยวกับกระบวนการปิโตรเคมี และมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์
3. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

1002391 ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของยาง 3(0-6-3)  
Rubber Properties Testing Laboratory

ควบคุม: 1002341 สมบัติของยาง

ปฏิบัติการทดสอบค่าดัชนีความอ่อนตัวของยาง สมบัติการวัลคาไนซ์ ความเหนียวของยาง ความหนาแน่น ความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานต่อการฉีกขาด ความแข็ง การยุบตัวเนื่องจากแรงกดอัด การกระเด็นตัว ความต้านทานต่อการสึกหรอ ความร้อนสะสม การพองตัวในสารละลาย ความต้านทานต่อการเสื่อมสภาพ สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า

Practical works of determination of rubber plasticity; vulcanization properties; viscosity of rubber; density; tensile strength; tear strength; hardness; compression set; resilience; abrasion resistance; heat build up; swelling in solvent; degradation resistance; thermal properties; electrical properties

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านสมบัติของยางมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้
2. ทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของยางได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. บันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. เขียนรายงานผลการทดลอง นำเสนอและสรุปผลการทดลอง ได้อย่างถูกต้อง
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานตรงเวลา
6. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

1002392 ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง 1(0-3-0)  
Rubber Characterization Laboratory

ควบคู่: 1002342 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยาง

ปฏิบัติการวิเคราะห์หาโครงสร้างทางเคมีและองค์ประกอบของยางโดยใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี และนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อน การวิเคราะห์สมบัติเชิงกลพลวัต การวิเคราะห์สัณฐานวิทยาของยาง การหาน้ำหนักโมเลกุลและขนาดของยาง การวัดความหนืดของยาง

Practical works of characterization of chemical structure and composition by infrared spectroscopy and nuclear magnetic resonance spectroscopy; characterization of thermal property; characterization of dynamic mechanical property; characterization of rubber morphology; characterization of molecular weight and size of rubber; viscosity of rubber

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของยางมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้
2. ทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะต่าง ๆ ของยางได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. บันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. เขียนรายงานผลการทดลอง นำเสนอและสรุปผลการทดลอง ได้อย่างถูกต้อง
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

1002393 ปฏิบัติการออกสูตรยาง 2(0-4-2)  
Rubber Formulation Design Laboratory

ขั้นตอนการได้มาของผลิตภัณฑ์ยาง เป้าหมายของการออกสูตรยาง หลักการออกสูตรยาง การคำนวณหาค่าความหนาแน่นและราคาของยางคอมพาวด์ ปฏิบัติการฝึกการออกสูตรเพื่อให้ได้สมบัติตามข้อกำหนด การออกสูตรผลิตภัณฑ์ยาง ได้แก่ ดอกยางรถยนต์ พื้นรองเท้า ยางสปริง ยางรองคอสพาน ยางขอบกระจกรถยนต์ ยางรัดของ ท่อยางหม้อน้ำ ยางรองแท่นเครื่อง สายพานลำเลียง ฯลฯ การแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับยางผสมสารเคมี การวางแผนการทดลอง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาง

Process of obtaining rubber products; objectives of rubber formulation design; principles of rubber formulation design, calculation of density and price of rubber compounds; practical skill in compounding to specific requirement, rubber product formulation: tire tread, shoe soles, rubber spring, bridge bearing pad, automotive windows gaskets, rubber band, radiator hoses, motor mounts, conveyor belt; troubleshooting in rubber compounding; experimental designs; development of rubber products

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านการออกสูตรยางและสารเคมีสำหรับยางมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้

2. ปฏิบัติการฝึกการออกสูตรเพื่อให้ได้สมบัติตามข้อกำหนด การออกสูตรผลิตภัณฑ์ต่างๆ  
ได้
3. บันทึกข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. เขียนรายงานผลการทดลอง นำเสนอและสรุปผลการทดลอง ได้อย่างถูกต้อง
5. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานตรงเวลา
6. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002394    ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของพอลิเมอร์    1(0-3-0)**

**Polymer Properties Testing Laboratory**

การหาความหนาแน่น สมบัติการทนแรงดึง สมบัติการทนแรงกระแทก สมบัติการแตกหัก สมบัติทางความร้อน ดัชนีการไหล การสลายตัวทางความร้อน สมบัติเชิงไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางเคมี อิทธิพลของสภาวะการขึ้นรูปที่มีผลต่อสมบัติของชิ้นงานพลาสติก การเสริมแรง

Density determination; tensile properties; impact properties; failure properties thermal properties; melt flow index; thermal degradation; electrical properties; optical properties; chemical properties; effects of processing conditions on plastic properties; reinforcement

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. บอกวิธีการใช้เครื่องมือขึ้นรูปพอลิเมอร์และเครื่องมือทดสอบตามมาตรฐานได้
2. เขียนบันทึกการทำงานในรูปแบบของ Logbook อย่างเป็นระบบได้
3. เขียนบทคัดย่อ และรายงานปฏิบัติการ ซึ่งอธิบายถึงหลักการ ขั้นตอนการทดลอง วิเคราะห์ผล และสรุปผลการทดลองได้
4. ทำงานเป็นทีมในการใช้งานเครื่องมือขึ้นรูปตัวอย่างพอลิเมอร์ได้

**1002395    ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์    1(0-3-0)**

**Polymer Characterization Laboratory**

ควบคู่: 1002344 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์

เทคนิคการวิเคราะห์พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพโดยเครื่องมือฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด สเปกโตรสโคปี เครื่องวัดการดูดกลืนแสงชนิดแบบอัลตราไวโอเล็ต เอ็กซ์เรย์สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ กล้องไมโครสโคป กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เครื่องวัดความเสถียรทางความร้อน เครื่องศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางความร้อนของสาร เครื่องวิเคราะห์สมบัติทางความร้อนของวัสดุเชิงกล

Techniques of instrumental for polymer and biomaterials analysis by using Fourier transform infrared spectroscopy; uv - vis spectrophotometer; energy dispersive spectrometer; nuclear magnetic resonance; X-ray diffraction; microscope; scanning electron microscope; transmission electron microscope; thermogravimetric analyzer; differential scanning calorimeter; dynamic mechanical analyzer

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องมือที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพได้
2. ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ค่า แพลผล วิเคราะห์ภาพ หรือสเปกตรัมเพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติ ความเสถียรเมื่อได้รับความร้อน และโครงสร้างของพอลิเมอร์ได้
3. ประยุกต์ทฤษฎีและหลักการการวิเคราะห์ลักษณะของพอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา
5. มีความซื่อสัตย์ มีความเข้าใจความรับผิดชอบในงานวิชาชีพต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002396 ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี 1(0-3-0)**

**Characterization of Petrochemical Product Laboratory**

ปฏิบัติการวิเคราะห์วัสดุด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและแบบส่องผ่าน การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์เชิงความร้อน การวิเคราะห์โดยวิธีทางสเปกโตรสโคปี การทดสอบจุดวาบไฟ และการวิเคราะห์น้ำมัน

Laboratory of materials characterization with optical microscope, x-ray diffraction, scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM), thermal analysis, spectroscopy, flash point test and oil analysis

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. บอกองค์ความรู้ในงานด้านการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ได้
2. นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในงานด้านวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีได้
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

**1002397 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยปิโตรเคมี 2(0-4-2)**

**Petrochemical Unit Operation Laboratory**

รายวิชานี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาการศึกษาการไหลของของไหล การถ่ายโอนความร้อน และการถ่ายโอนมวล

This course deals with Experiments corresponded to the courses of fluid flow, heat transfer, and mass transfer

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. บอกองค์ความรู้ในงานหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้
2. นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในงานด้านหน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมปิโตรเคมีได้
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

1002421 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมยาง 2(2-0-4)

**Special Topics in Rubber Engineering**

หัวข้อที่เกี่ยวกับวิทยาการทางด้านวิศวกรรมยางที่น่าสนใจเป็นพิเศษและเป็นประโยชน์ต่อนิสิต และต้องผ่านการเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยาง พอลิเมอร์ และ ปิโตรเคมี วิชาเอกวิศวกรรมยาง

The subjects concern with the rubber and polymer engineering and technology that is special interesting and useful for student, and the subjects must be approved by the committees of rubber polymer and petrochemical engineering program

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับหัวข้อที่เกี่ยวกับวิทยาการทางด้านวิศวกรรมยางที่น่าสนใจเป็นพิเศษและเป็นประโยชน์ต่อนิสิตได้อย่างเหมาะสม
2. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อการพัฒนานวัตกรรมยางได้
3. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

1002422 การจัดการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ 2(1-2-3)

**Safety Management in laboratory**

การยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยและการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการบริหาร ระบบการจัดการด้านความปลอดภัย ระบบการจัดการสารเคมี ระบบการจัดการของเสีย ลักษณะทางกายภาพของห้องปฏิบัติการ ระบบการป้องกันและแก้ไขภัยอันตราย การให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การจัดการข้อมูลและเอกสาร

Enhancement of safety practice of research laboratory (ESPReL) and practical experiments such as safety management system administration, chemical management system, waste management system, physical characteristics of the laboratory, system for preventing and solving dangers, providing basic knowledge about safety in the laboratory, data and document management

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการวิจัยทั้ง 7 องค์ประกอบได้อย่างถูกต้อง
2. ฝึกปฏิบัติการตามองค์ประกอบทั้ง 7 ประการ เพื่อก่อให้เกิดความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002423 พอลิเมอร์ชีวการแพทย์

2(2-0-4)

Biomedical Polymers

นิยามและชนิดของวัสดุพอลิเมอร์ที่ใช้ในทางการแพทย์ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุปฏิกิริยาการตอบสนองและความเข้ากันได้ในทางชีวภาพของวัสดุกับระบบชีวภาพ (ร่างกายมนุษย์) วิธีการทดสอบความเข้ากันได้ การเสื่อมสภาพของวัสดุในสภาวะชีวภาพ การนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ เช่น ในระบบส่งถ่ายด้วยยา ไหมเย็บแผล ระบบกระดูก ระบบสายตา ฯลฯ การค้นคว้า ทำรายงาน และนำเสนองานวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Basic definitions and classification of polymer for medical applications; physicochemical properties of biomaterial; host reactions to biomaterials and their evaluation; testing biomaterials; degradation of materials in biological environment and applications of polymer in medicine; report and presentation in related topic

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. ให้คำจำกัดความของวัสดุพอลิเมอร์ทางการแพทย์ได้
2. ระบุสมบัติที่จำเป็นต่อการทำหน้าที่ในทางกายภาพทางการแพทย์ได้
3. บรรยายปฏิกิริยาการตอบสนองของระบบชีวภาพต่อวัสดุพอลิเมอร์ทางการแพทย์ได้
4. เลือกใช้วัสดุพอลิเมอร์ให้เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้งานด้านการแพทย์ได้
5. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

1002424 นาโนเทคโนโลยี

2(2-0-4)

Nanotechnology

นิยามและการจำแนกประเภทวัสดุนาโน วัสดุนาโนจากธรรมชาติ วัสดุนาโนจากการสังเคราะห์ การเตรียมวัสดุนาโน วิธีทดสอบลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ใช้งาน เช่น ทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์ ทางด้านสิ่งแวดล้อม ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ทางด้านสิ่งทอ ทางด้านแพทย์

Definition and classification of nanomaterials; natural nanomaterials; synthesized nanomaterial; preparations of nanomaterial; characterization methods; applications of nanomaterial such as polymer applications, environmental application, electronic applications, textile and medical application

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายถึงคำนิยามและการจำแนกประเภทวัสดุนาโน วัสดุนาโนจากธรรมชาติ วัสดุนาโนจากการสังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์การเตรียมวัสดุนาโนและวิธีทดสอบลักษณะเฉพาะได้
3. ประยุกต์ใช้งานวัสดุนาโนในด้านต่าง ๆ ได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002425 เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์พอลิเมอร์

2(2-0-4)

**Polymeric Packaging Technology**

หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ การแบ่งชนิดของบรรจุภัณฑ์ หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ หลักการพื้นฐานเทคโนโลยีพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์มาใช้ในบรรจุภัณฑ์ การทดสอบขั้นพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์พอลิเมอร์ หลักการพื้นฐานเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ การนำเยื่อและกระดาษมาใช้ในบรรจุภัณฑ์ การทดสอบขั้นพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์กระดาษ หลักการพื้นฐานของการออกแบบบรรจุภัณฑ์

Fundamentals of packaging technology; classifications of packaging; functions of packaging; fundamentals of polymer technology; application of polymer in packaging; basic test methods for polymer packaging; fundamentals of pulp and paper technology; application of pulp and paper in packaging; basic test methods for paper packaging; basic test methods for glass and metal packaging; fundamentals of packaging design

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ การแบ่งชนิดของบรรจุภัณฑ์ หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ หลักการพื้นฐานเทคโนโลยีพอลิเมอร์ และหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์การนำพอลิเมอร์มาใช้ในบรรจุภัณฑ์ การทดสอบขั้นพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์พอลิเมอร์ และการนำเยื่อและกระดาษมาใช้ในบรรจุภัณฑ์ได้
3. วิเคราะห์การทดสอบขั้นพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์กระดาษ และหลักการพื้นฐานของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้
4. แสดงบทบาทในการเป็นสมาชิกกลุ่ม และเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

1002426 เทคโนโลยีสิ่งทอ

2(2-0-4)

**Textile Technology**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสิ่งทอ การจำแนกชนิดของเส้นใย โครงสร้างโมเลกุล สมบัติทางเคมีและกายภาพของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ กระบวนการขึ้นรูปและปรับปรุงเส้นใย กระบวนการปั่นด้าย การทอ การย้อมสี การตกแต่งและการทดสอบ การใช้งานสิ่งทอ

Introduction to textile technology; fiber classification; molecular structure, chemical and physical properties of natural and synthetic fibers; fiber formation and modification processes; spinning, weaving, dyeing, finishing and testing processes; textile applications

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสิ่งทอ การจำแนกชนิดของเส้นใย โครงสร้างโมเลกุล สมบัติทางเคมีและกายภาพของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายกระบวนการขึ้นรูปและปรับปรุงเส้นใย กระบวนการปั่นด้าย การทอ การย้อมสี การตกแต่งและการทดสอบ การใช้งานสิ่งทอได้อย่างถูกต้อง
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002427 พอลิเมอร์สำหรับผลิตภัณฑ์สุขภาพและเครื่องสำอาง 2(2-0-4)

**Polymer for Health Care Products and Cosmetics**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชนิด สมบัติ และหน้าที่ของพอลิเมอร์สำหรับผลิตภัณฑ์สุขภาพและเครื่องสำอาง นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง ระบบนำส่งยา การทดสอบสมบัติทางเคมีกายภาพ การออกฤทธิ์ทางชีวภาพสำหรับเครื่องสำอาง การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ประเภทและบรรจุภัณฑ์เครื่องสำอาง

Introduction to type; properties and functions of polymer for health care products and cosmetics; innovation and technology of cosmetics science; drug delivery system; physicochemical properties testing; bioactivity for cosmetics; quality control and safety standard of product; classification and cosmetics packaging

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชนิด สมบัติ และหน้าที่ของพอลิเมอร์สำหรับผลิตภัณฑ์สุขภาพและเครื่องสำอางได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายการทดสอบสมบัติทางเคมีกายภาพ การออกฤทธิ์ทางชีวภาพสำหรับเครื่องสำอาง การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ประเภทและบรรจุภัณฑ์เครื่องสำอางได้อย่างถูกต้อง
3. วิเคราะห์นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เครื่องสำอางและระบบนำส่งยาได้
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002428 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ 2(2-0-4)

**Special Topics in Polymer and Biomaterial Engineering**

การศึกษาในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ ที่มีแนวโน้มการเติบโตในอนาคต และเกิดการใช้ใหม่ สาขาที่มีแนวโน้มการเติบโตในอนาคต ได้แก่ การใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์เป็นวัสดุชีวภาพ การทำให้พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิตที่มีสมบัติเฉพาะตามต้องการ การใช้ประโยชน์วัสดุพอลิเมอร์ในอุปกรณ์ทางการแพทย์ วิธีการทำให้การนำกลับมาใช้ใหม่เป็นไปได้ การเพิ่มความสามารถในการควบคุมกระบวนการด้วยคอมพิวเตอร์และเซนเซอร์ การใช้พอลิเมอร์แทนที่โลหะและวัสดุอื่นๆ สาขาวิศวกรรมที่มีแนวโน้มการใช้งานแบบใหม่ ๆ ได้แก่ การใช้งานทางด้านวัสดุไดอิเล็กทริกส์ วัสดุโฟโตนิกส์ ฮาโลกราฟี เซลเชื้อเพลิง และ เซลแสงอาทิตย์ เป็นต้น

Study in current and promising interesting topics in various growing and emerging fields of polymer engineering and biological materials; the growing field of polymer engineering includes use of polymers as biomaterials, use of blends and composites to obtain "tailored" properties, use of polymeric materials for wide variety of military items, continuing search for viable recycling strategies, enhancing process control through computer and sensor applications, substitution of polymers for metals and other materials; the emerging field concerning electronic properties of polymers include dielectric, photonic materials, holography, fuel cells, and solar cells etc



### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. ระบุประเด็นปัญหาทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ ที่น่าสนใจ สำคัญ และทันสมัยหรือร่วมสมัย
2. ค้นคว้า สืบค้น และวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าสนใจ สำคัญ และทันสมัยหรือร่วมสมัยทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพได้
3. ออกแบบวิธีการทดลอง เพื่อหาคำตอบสำหรับการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพได้
4. สื่อสารนำเสนองานด้วยวาจา และเขียนรายงานได้
5. นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพภายใต้บริบทของ ความยั่งยืนได้
6. หาข้อสรุปในแนวทางการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพได้
4. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

#### 1002430 นวัตกรรมทางการแพทย์

3(2-2-5)

##### Medical Rubber Innovation

ยางในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ แนวคิดการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ มาตรฐานอุปกรณ์ทางการแพทย์ กรณีศึกษาและศึกษาดูงาน

Rubber in medical device industry; creation guideline of products in medical device industry; medical device standards; case study and field trip

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. สืบค้นบทความที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ยางในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ และมาตรฐานอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้
2. นำเสนอแนวคิดการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ได้
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่งงานตรงเวลา

#### 1002431 ผู้ประกอบการทางวิศวกรรม

2(2-0-4)

##### Engineering Entrepreneurs

การเป็นผู้ประกอบการใหม่ การจัดตั้งธุรกิจ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การผลิต การตลาด การบริหารการเงินและเงินทุน การจัดรูปแบบองค์กร การเขียนแผนธุรกิจ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการประกอบธุรกิจ จรรยาบรรณและคุณสมบัติของผู้ประกอบการ การจัดการทรัพยากรปัญหาในการประกอบการธุรกิจ

New entrepreneur creation; business establishment; SWOT analysis; production; marketing; finance and capital management; organization management; business plan; digital technology in business operations; ethics and qualification of entrepreneurs; intellectual property management; business laws and regulations

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายลักษณะพื้นฐานของธุรกิจประเภทต่าง ๆ การเป็นผู้ประกอบการใหม่ การประเมินศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. อธิบายวิธีการทำแผนธุรกิจ การวิเคราะห์สถานการณ์เป้าหมาย การสำรวจและการวิจัยตลาด กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจใหม่ การพยากรณ์ความต้องการทางการตลาด เทคนิคการขาย การวางแผนการตลาดได้อย่างเหมาะสม
3. อภิปรายการวางแผนการบริหารองค์กรและทรัพยากรมนุษย์ ระบบบัญชีผู้ประกอบการ วิเคราะห์งบการเงิน การจัดทำแผนการเงิน การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไวในการประกอบการธุรกิจได้
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติภาระกิจและส่งงานตรงเวลา

#### 1002432 การบริหารงานคุณภาพในองค์กร

3(3-0-6)

##### Quality Administration in Organization

การบริหารงานคุณภาพในองค์กร การจัดการความเสี่ยง การจัดการความขัดแย้งในองค์กร การเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร กลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน มาตรฐานไอเอสโอ การจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการขอรับรองตามกระบวนการขอรับรองมาตรฐานไอเอสโอ การบริหารงานคุณภาพ ผลผลิต การนำกิจกรรมระบบคุณภาพและการเพิ่มผลผลิตมาประยุกต์ใช้ในการจัดการงานอาชีพ

Quality management in organization; risk management; conflict management in organization; enhancing efficiency of organization; strategies for improving work efficiency; ISO standard; preparation of documents related to certification application according to the ISO certification process; product quality management; applying quality system activities and increasing productivity in professional job management

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการจัดการองค์กร หลักการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตและหลักการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เลือกกลยุทธ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานตามหลักการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตได้
3. กำหนดแนวทางจัดการความเสี่ยงและความขัดแย้งในงานอาชีพตามหลักการและสถานการณ์ที่กำหนดได้
4. ประยุกต์ใช้กิจกรรมระบบคุณภาพและเพิ่มผลผลิตในการจัดการงานอาชีพได้
5. วางแผนการจัดการองค์กรและเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรตามหลักการได้
6. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002433    **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ยาง**    2(2-0-4)

**Standard for Rubber Products**

นิยามของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ยาง ประเภทและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน มาตรฐานของวัตถุดิบ สมบัติที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่าง เกณฑ์การตัดสิน วิธีการทดสอบ และการประยุกต์ใช้ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ยาง

Definition of standard for rubber products; types and criteria for defect; standard of raw materials; properties requirements; markings and labels; sample withdrawal; criteria for judgment; testing methods and application of standards for rubber products

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ยางได้อย่างเหมาะสม
3. ประยุกต์ใช้หลักการและกระบวนการในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย
4. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002461    **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและการทวนสอบ**    2(2-0-4)

**Development of Prototype and Validation**

บูรณาการความคิดสู่การออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ การทวนสอบกับผู้บริโภคเป้าหมาย การปรับปรุง และการนำเสนอผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ใช้กระบวนการทางวิศวกรรมที่สอดคล้องกับบริบททางสังคม

Study the integration of ideas into designing and creating prototype products; Validating with target consumers, improving, and presenting prototype products using engineering processes that are relevant to the social context

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. ออกแบบนวัตกรรมทางพอลิเมอร์ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบโดยคำนึงถึงความยั่งยืนได้
2. ประเมินความเป็นไปได้ทางธุรกิจที่สอดคล้องกับทิศทางเศรษฐกิจของโลกได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์เพื่อคัดเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

4. สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สอดคล้องกับแบบจำลองทางธุรกิจได้
5. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002462    **การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์**    2(0-4-2)

**Creative Product and Packaging Design**

หลักการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์พื้นฐานองค์ประกอบศิลป์ การจัดองค์ประกอบ ทฤษฎีสี การวิเคราะห์วัสดุเพื่อการใช้งาน ความต้องการของผู้บริโภค การพัฒนาต้นแบบ การทดสอบตลาด และการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์

Principles related to basic product and packaging design; art elements; composition; color theory; material analysis for use; consumer needs; prototype development; market testing; and application in creative product and packaging design

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ในงานวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อให้งานสำเร็จ และแสดงความรับผิดชอบในการเข้าปฏิบัติการและส่ง

งานตรงเวลา

4. มีความซื่อสัตย์ต่อการรายงานผลการทดสอบ

**1002463 การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง**

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

**Experimental Design and Analysis**

ทฤษฎีความน่าจะเป็นและหลักการการออกแบบการทดลอง การออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองโดยใช้ความรู้เรื่องสถิติศาสตร์แบบต่าง ๆ เช่น แฟคทอเรียล การสุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านสถิติในการวิเคราะห์ปัญหาการทำงานทางวิศวกรรม

Probability theory and principles of experimental design; randomization; factorial designs; application of statistical technique, analysis techniques and regression; interpretation the analysis

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายหลักการออกแบบการทดลองที่อาศัยความรู้เรื่องสถิติศาสตร์แบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ประยุกต์ใช้การออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองโดยใช้ความรู้เรื่องสถิติศาสตร์แบบต่าง ๆ ได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002464 การจัดการธุรกิจขนาดย่อม**

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

**Small Business Management**

ความหมายและประเภทของธุรกิจขนาดย่อม การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการจัดตั้งธุรกิจ ลักษณะและปัญหาในการจัดการงานบุคคล การเงิน การผลิต การจัดการของธุรกิจประกอบการผลิตสินค้าและบริการ รวมถึงการตลาดในธุรกิจ

Small business definition and type of business; feasibility study in establishing the firm; the nature and problem in personnel management, financial, production and operation management for product and service, involving in marketing area

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับระบบการจัดการธุรกิจขนาดย่อมได้อย่างถูกต้อง
2. ประเมินความเป็นไปได้ในการจัดตั้งธุรกิจขนาดย่อมในธุรกิจที่เกี่ยวข้องได้
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002470 โครงการทางวิศวกรรมยาง

6(0-18-0)

Rubber Engineering Project

การศึกษาด้วยตนเองหรือกลุ่มของโครงการที่น่าสนใจ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิด โดยนิสิตเริ่มศึกษาจากการสำรวจวรรณกรรม พัฒนาเค้าโครงโครงการวิจัยพร้อมประเมินโอกาสทางธุรกิจ ตั้งวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา จัดเตรียมระเบียบวิธีสำหรับการทำโครงการวิจัยอย่างชัดเจน นำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการสอบ การทดลองวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนรายงานวิจัย และนำเสนอรายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการสอบ

Individual or group study of an interesting project under close supervision of senior staff; the students start with the literature reviews; develop the project proposal with business opportunity analysis; set up the objectives and scope of studies; prepare the clear project methodology; propose the project proposal to the committees; experimental research; research presentation; report writing; and propose the final project report to the committees

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. มีทักษะในการสำรวจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และตั้งวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา จัดเตรียมระเบียบวิธีสำหรับการทำโครงการวิจัย
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล องค์ความรู้ หนังสือหรืองานวิจัย ที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
3. จัดทำรายงานและนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยได้
4. พัฒนาทักษะในการพูด การฟัง และการนำเสนอบทความทางวิชาการ
5. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002471 โครงการทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ

6(0-18-0)

Polymer and Biomaterial Engineering Project

การศึกษาด้วยตนเองหรือกลุ่มของโครงการที่น่าสนใจ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิด โดยนิสิตเริ่มศึกษาจากการสำรวจวรรณกรรม พัฒนาเค้าโครงโครงการวิจัยพร้อมประเมินโอกาสทางธุรกิจ ตั้งวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา จัดเตรียมระเบียบวิธีสำหรับการทำโครงการวิจัยอย่างชัดเจน นำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการสอบ การทดลองวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนรายงานวิจัย และนำเสนอรายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการสอบ

Individual or group study of an interesting project under close supervision of senior staff; the students start with the literature reviews; develop the project proposal with business opportunity analysis; set up the objectives and scope of studies; prepare the clear project methodology; propose the project proposal to the committees; experimental research; research presentation; report writing; and propose the final project report to the committees

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. มีทักษะในการสำรวจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และตั้งวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา จัดเตรียมระเบียบวิธีสำหรับการทำโครงการวิจัย
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล องค์กรความรู้ หนังสือหรืองานวิจัย ที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
3. จัดทำรายงานและนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยได้
4. พัฒนาทักษะในการพูด การฟัง และการนำเสนอบทความทางวิชาการ
5. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

#### 1002472 โครงการทางวิศวกรรมปิโตรเคมี

6(0-18-0)

##### Petrochemical Engineering Project

การศึกษาด้วยตนเองหรือกลุ่มของโครงการที่น่าสนใจ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างใกล้ชิด โดยนิสิตเริ่มศึกษาจากการสำรวจวรรณกรรม พัฒนาเค้าโครงโครงการวิจัยพร้อมประเมินโอกาสทางธุรกิจ ตั้งวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา จัดเตรียมระเบียบวิธีสำหรับการทำโครงการวิจัยอย่างชัดเจน นำเสนอเค้าโครงโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการสอบ การทดลองวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนรายงานวิจัย และนำเสนอรายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการสอบ

Individual or group study of an interesting under close supervision of senior staff; the students start with the literature reviews; develop the project proposal with business opportunity analysis; set up the objectives and scope of studies; prepare the clear project methodology; propose the project proposal to the committees; experimental research; research presentation; report writing; and propose the final project report with business plan to the committees

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. มีทักษะในการสำรวจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และตั้งวัตถุประสงค์และขอบเขตการศึกษา จัดเตรียมระเบียบวิธีสำหรับการทำโครงการวิจัย
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล องค์กรความรู้ หนังสือหรืองานวิจัย ที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
3. จัดทำรายงานและนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยได้
4. พัฒนาทักษะในการพูด การฟัง และการนำเสนอบทความทางวิชาการ
5. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002473 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง 6(0-18-0)

Cooperative Education in Rubber Engineering

บูรพวิชา: 1002374 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมยาง

ปฏิบัติการในสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามโครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัยทักษิณ มีระยะเวลา 1 ภาคเรียน และทำโครงการ ณ สถานประกอบการ ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงานและการนำเสนอผลสำเร็จโครงการสหกิจศึกษา

Training in an industry or departmental approved institution according to the university cooperative education program for one semester and working on the project at an industry under supervision of cooperative education advisors and employers; reports and presentation

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกระบวนการ ขั้นตอนในการผลิต และวิธีการนำความรู้มาใช้ในการฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ
2. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือทางสถิติประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์อภิปราย และนำเสนอผลงานได้
3. บูรณาการความรู้ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้
4. แสดงพฤติกรรมของการมีภาวะผู้นำและผู้ตาม และรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
5. ปฏิบัติตนภายใต้กฎ ระเบียบ ข้อบังคับของสถานประกอบการ และสามารถปฏิบัติงานกับเพื่อนร่วมงาน ทีมงาน หัวหน้างาน รวมทั้งสมาชิก ในองค์กรได้

1002474 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ 6(0-18-0)

Cooperative Education in Polymer and Biomaterial Engineering

บูรพวิชา: 1002375 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ

ปฏิบัติการในสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตามโครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัยทักษิณ มีระยะเวลา 1 ภาคเรียน และทำโครงการสถานประกอบการ ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงานและการนำเสนอผลสำเร็จโครงการสหกิจศึกษา

Training in an industry or departmental approved institution according to the university cooperative education program for one semester and working on the project at an industry under supervision of cooperative education advisors and employers; reports and presentation

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกระบวนการ ขั้นตอนในการผลิต และวิธีการนำความรู้มาใช้ในการฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ

2. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือทางสถิติประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์อภิปราย และนำเสนอผลงานได้
3. บูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้
4. แสดงพฤติกรรมของการมีภาวะผู้นำและผู้ตาม และรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
5. ปฏิบัติตนภายใต้กฎ ระเบียบ ข้อบังคับของสถานประกอบการ และสามารถปฏิบัติงานกับเพื่อนร่วมงาน ทีมงาน หัวหน้างาน รวมทั้งสมาชิก ในองค์กรได้

**1002475 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี 6(0-18-0)**

**Cooperative Education in Petrochemical Engineering**

บูรณาการ: 1002376 เตรียมความพร้อมและโครงการสหกิจศึกษาทางวิศวกรรมปิโตรเคมี

ปฏิบัติการในสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตามโครงการสหกิจศึกษาของมหาวิทยาลัยทักษิณ มีระยะเวลา 1 ภาคเรียน และทำโครงการ ณ สถานประกอบการ ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงานและการนำเสนอผลสำเร็จโครงการสหกิจศึกษา

Training in an industry or departmental approved institution according to the university cooperative education program for one semester and working on the project at an industry under supervision of cooperative education advisors and employers; reports and presentation

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. เข้าใจกระบวนการ ขั้นตอนในการผลิต และวิธีการนำความรู้มาใช้ในการฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ
2. ประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือทางสถิติประยุกต์ เพื่อการวิเคราะห์อภิปราย และนำเสนอผลงานได้
3. บูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้
4. แสดงพฤติกรรมของการมีภาวะผู้นำและผู้ตาม และรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
5. ปฏิบัติตนภายใต้กฎ ระเบียบ ข้อบังคับของสถานประกอบการ และสามารถปฏิบัติงานกับเพื่อนร่วมงาน ทีมงาน หัวหน้างาน รวมทั้งสมาชิก ในองค์กรได้

**1002481 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในอาชีพ 3(2-2-5)**

**Application of Digital Technology for Career**

นิยามของเทคโนโลยีดิจิทัล การใช้งานโปรแกรมแบ่งปันหน้าจอและการใช้งานพื้นที่แบ่งปันข้อมูลผ่านระบบคลาวด์ การใช้งานโปรแกรมประชุมทางไกลผ่านจอภาพ การใช้โปรแกรมสร้างเว็บไซต์ดิจิทัลเพื่อการทำงาน การใช้โปรแกรมตกแต่งภาพ จักรการทำงานของหน้าจอ ตัดต่อสื่อภาพเคลื่อนไหวสำหรับการสร้างสื่อดิจิทัล เทคโนโลยีเก็บข้อมูล การใช้โปรแกรมระบบอัตโนมัติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การทำธุรกรรมการเงินดิจิทัล สกุลเงินดิจิทัลหรือคริปโทเคอร์เรนซี การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่องานอาชีพ การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย และการเป็นพลเมืองในยุคดิจิทัล

Definition of digital technology; using screen sharing programs and the use of data sharing space via the cloud, using the video conferencing program; using a website



creation program to use digital media for work; using image editing programs; capture screen actions; edit animated media for digital media creation; data storage technology (Block Chain); using automation programs for data analysis; digital financial transactions; digital currency or cryptocurrency (Cryptocurrency); using digital for security and digital citizenship

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. ใช้งานโปรแกรมแบ่งปันหน้าจอและการใช้งานพื้นที่แบ่งปันข้อมูลผ่านระบบคลาวด์ได้
2. ใช้งานโปรแกรมประชุมทางไกลผ่านจอภาพได้
3. ใช้โปรแกรมสร้างเว็บไซต์ดิจิทัลเพื่อการทำงาน ใช้โปรแกรมตกแต่งภาพ จับการทำงานของหน้าจอ ตัดต่อสื่อภาพเคลื่อนไหวสำหรับการสร้างสื่อดิจิทัลได้
4. ใช้โปรแกรมระบบอัตโนมัติสำหรับ เทคโนโลยีเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การทำธุรกรรม การเงินดิจิทัล สกุลเงินดิจิทัลหรือคริปโทเคอร์เรนซ์ ได้
5. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่องานอาชีพ และใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัยได้

**1002482 การจัดการโครงการและการผลิตทางวิศวกรรมปิโตรเคมี 2(2-0-4)**

**Petrochemical Engineering Project and Production Management**

หลักสูตรเพื่อการวางแผนโครงการทางวิศวกรรมปิโตรเคมีโดยคำนึงถึงหลักเศรษฐศาสตร์และกฎหมาย การบริหารการเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งในองค์กร การพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ การจัดหาและโลจิสติกส์ การบริหารทรัพยากร ความเชื่อมต่อระหว่างการผลิตและการตลาด

Fundamentals of petrochemical engineering project planning reflecting economics and legal frameworks; change and conflict management; demand forecast; supply and logistics; resource management; and marketing-production linkage

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการวางแผนโครงการทางวิศวกรรมปิโตรเคมีโดยคำนึงถึงหลักเศรษฐศาสตร์และกฎหมายได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการบริหารการเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งในองค์กร การพยากรณ์ความต้องการผลิตภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม
3. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการจัดหาและโลจิสติกส์ การบริหารทรัพยากร ความเชื่อมต่อระหว่างการผลิตและการตลาดได้อย่างเหมาะสม
4. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ

**1002483 การควบคุมแบบหลายตัวแปรและอุปกรณ์ 2(2-0-4)**

**Multi-variable Control and Instruments**

วิธีปริภูมิสถานะ การเฝ้าสังเกตการณ์ การควบคุมได้ การควบคุมด้วยดิจิทัล และการออกแบบการควบคุมกระบวนการขนาดใหญ่

State space method; operability; controllability; digital control; and design of large scale process control

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับการควบคุมได้ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายการออกแบบการควบคุมกระบวนการขนาดใหญ่ได้อย่างเหมาะสม
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002484 แนวทางพัฒนาพลังงานทางเลือก**

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

**Development of alternative energy**

พลังงานทางเลือก ชนิด แนวโน้มของพลังงานทางเลือกชนิดต่าง ๆ เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก และแนวทางการพัฒนาพลังงานทางเลือก

Alternative energy; types, tendency of alternative energy; technology and development of alternative energy

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานทางเลือก ชนิด แนวโน้มของพลังงานทางเลือกชนิดต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีพลังงานทางเลือกและแนวทางการพัฒนาพลังงานทางเลือกได้อย่างเหมาะสม
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

**1002485 พลังงานไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง**

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

**Hydrogen Energy and Fuel Cells**

พลังงานไฮโดรเจน ประวัติ อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ หลักการทำงาน ตัวเร่งปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยาในเซลล์เชื้อเพลิง โพลาริเซชัน อิมพีแดนซ์และไซคลิกโวลแทมเมตรี

Hydrogen energy; history; thermodynamics; kinetics; principles; catalysts; mechanisms of reaction in fuel cells; polarization; Impedance and cyclic voltammetry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานไฮโดรเจนได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาในเซลล์เชื้อเพลิง โพลาริเซชัน อิมพีแดนซ์และไซคลิกโวลแทมเมตรีได้อย่างถูกต้อง
3. รับผิดชอบงานที่มอบหมายและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

1002486 พลังงานทางเลือกจากชีวมวล

2(2-0-4)

**Alternative Energy from Biomass**

นิยามพลังงานทดแทน แหล่งที่มาและการจำแนกชนิดของชีวมวล กระบวนการแปรรูปชีวมวล และเทคโนโลยีการเปลี่ยนชีวมวลให้เป็นพลังงาน

Renewable energy definition; sources and categories of biomass; processing of biomass and transforming technology of biomass into energy

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)**

นิสิตที่ผ่านรายวิชานี้ สามารถ

1. อธิบายเกี่ยวกับพลังงานทดแทน แหล่งที่มาและการจำแนกชนิดของชีวมวลได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการแปรรูปชีวมวล และเทคโนโลยีการเปลี่ยนชีวมวลให้เป็นพลังงานได้อย่างเหมาะสม
3. ปฏิบัติตนตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของรายวิชาอย่างสม่ำเสมอ