

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
343453 เคมีและเทคโนโลยียาง
Chemistry and Technology of Rubber
2. จำนวนหน่วยกิต
2 (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
วิชาเลือกสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ไล่ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง โฉมศรี ศิริวงศ์	5451100XXXXXX	อาจารย์	PhD

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาง โฉมศรี ศิริวงศ์	5451100XXXXXX	อาจารย์	PhD

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
 - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)
 - 343 213 เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry II
 - 343 233 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry II
 - 6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)
 - 6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสนั้นๆ)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)

7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

7.2 รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน(ยกเว้นลงทะเบียนซ้ำ) ให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

8. สถานที่เรียน

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด
2016-06-30

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบตนเอง และสังคม 2.

มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ 3. มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาการ สามารถปฏิบัติงานในสาขา วิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆ ได้ 4. มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชา 5. สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนา ความรู้และการ แก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์ 6.

มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง 7.

มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้ 8. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การ แสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เปิดสอนเป็นครั้งแรกและยังไม่มีปรับปรุงรายวิชา

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

บทนำ ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ สารยืดหยุ่นเทอร์โมพลาสติก สารเคมี และสารเติมแต่งสำหรับยาง กระบวนการขึ้นรูปยาง การทดสอบ การนำกลับมาใช้ของยาง

Introduction, Natural rubber, Synthetic rubber, Thermoplastic elastomer, Chemical and rubber additives, Processing of rubber, Testing, Rubber recycling

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย30 ปฏิบัติการ0 สอนเสริม0 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง60 รวม90

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและหรือวิชาชีพ
- (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

2 วิธีการสอน

- (1) สอดแทรกคุณธรรมเรื่องความซื่อสัตย์ไม่ลอกผลงาน มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3 วิธีการประเมินผล

- (1) สังเกตพฤติกรรมของ นศ และดูผลประเมินของนักศึกษาที่มีต่อเพื่อนร่วมกลุ่มทำงานเดียวกัน

2. ความรู้

1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ
- (2) มีทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ในสาขาวิชาการ สามารถปฏิบัติงานในสาขาวิชาการ/วิชาชีพในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- (3) มีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชา
- (4) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้ประกอบกับความรู้ในด้านอื่นๆ
- (5) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

2 วิธีการสอน

- (1) สอนบรรยาย พร้อมยกตัวอย่างและให้งานกลุ่มเพื่อช่วยร่วมอภิปรายผลร่วมกัน

3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบทดสอบย่อย ข้อสอบกลางภาค และปลายภาค
- (2) การอภิปรายกลุ่มย่อย รายงานและการนำเสนอ

3. ทักษะทางปัญญา

- 1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา
 - (1) สามารถค้นหา ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์
 - (2) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหการทำงานได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2 วิธีการสอน
 - (1) ให้งานกลุ่ม ให้ชิ้นงาน ประกอบการสอนแล้วให้นักศึกษาอภิปรายร่วมกัน
- 3 วิธีการประเมินผล
 - (1) ประเมินจากผลงาน รายงาน และแบบประเมินการมีส่วนร่วมของเพื่อน นศ ในกลุ่ม
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - 1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา
 - (1) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
 - (2) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
 - 2 วิธีการสอน
 - (1) ให้งานกลุ่มทั้งรูปแบบที่เป็นชิ้นงานและงานวิจัยจากวารสารนานาชาติ
 - 3 วิธีการประเมินผล
 - (1) ประเมินความตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบจากผลงาน รายงาน และแบบประเมินการมีส่วนร่วมของเพื่อน นศ ในกลุ่ม
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา
 - (1) มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และในการปฏิบัติงานในสาขาวิชาชีพได้
 - (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ
 - 2 วิธีการสอน
 - (1) สั่งให้ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องยางตลอดทั้งงานวิจัยจากวารสารระดับนานาชาติเพื่อนำเสนอเป็นกลุ่ม
 - 3 วิธีการประเมินผล
 - (1) ประเมินจากความถูกต้อง ชัดเจนของผลงาน รายงาน และแบบประเมินการมีส่วนร่วมของเพื่อน นศ ในกลุ่ม
6. ทักษะพิสัย

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						
			1	2	3	4	5	6	
1	Introduction and Natural rubber Classification of rubber -Natural rubber - Classification of NR latex -Dry rubber product - Conventional graded rubber - Technically specified rubber - Special type of NR - Physical properties of NR	2							1. นักศึกษามีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ นักศึกษสามารถแยกประเภทของยาง นักศึกษสามารถสืบค้นข้อมูลและนำเสนอ
2-3	Synthetic rubber General synthetic rubber, Property	4							1. นักศึกษสามารถแยกประเภทของยาง นักศึกษเข้าใจและสามารถอธิบาย นักศึกษสามารถสืบค้นข้อมูลและนำเสนอ นักศึกษสามารถเลือกใช้ยางสังเคราะห์ พร้อมทั้งสามารถแสดงความคิดเห็น

	and Application s -Styrene-Butadiene (BR) or Polybutadiene (PB) - Isoprene rubber (IR) or Polyisoprene (PI) - Ethylene-Propylene rubber (EPR or EPM) - Nitrile rubber (NBR) -Butyl rubber (IIR) -Silicone (Q) -Neoprene (CR)							
4	Thermoplastic elastomer 1) Classification of Thermoplastic elastomer (TPEs) - Chemistry	2						1. นักศึกษาสามารถแยกประเภทของ TPEs และ Thermoset rubber 3 นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลงานในชั่วโมงสุดท้ายที่เรียน

	and morphology - Styrenic block copolymer - Copolyester s - Thermoplastic polyurethanes - Polyamides - Thermoplastic elastomeric olefins - Thermoplastic vulcanizates 2) TPEs and Thermoset rubbers 3) Fabrication of TPEs							
5-7	Chemical and rubber additives 1) Filler - Carbon black - Silica 2)	6						1. นักศึกษารู้วิธีการใช้ จัดเก็บ และ นักศึกษาไม่ลอกผลงานและมีการอ้าง และสารตัวเติมที่ใช้ในอุตสาหกรรม และการปรับเปลี่ยนปริมาณสารเคมี นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ นักศึกษาสามารถอ่านงานวิจัยที่กำ

	Accelerators 3) Activators and retarders 4) Vulcanizing agents (Curatives) 5) Age resisters - Antioxidants - Antioxonants								
8-10	Processing of rubber 1) Equipment -Mills - Internal mixers 2) Mixing -Mill mixing - Internal mixer (Batch size, Batch conversion factor, Density and cost calculation, Mixing procedure,	6							1. นศ มีทักษะและเข้าใจความหมาย สามารถวิเคราะห์ผลของยางที่ผสม เข้าใจและบอกได้ว่ายางคอมพาวด์ที่ พาวด์ตัววิธีการปรับขึ้นตอนการผลิต

	Mixing temperatures) 3) Mixing method - Natural rubber mastication - Masterbatch mixing - Phase mixing - Single stage mix -Two stage mix - Upside down mix							
11-13	Testing 1) Processability test - Parallel plate plastometer -Mooney viscometer 2) Cure test -State of cure - Oscillating disk rheometer (ODR) -	6						1. นศ เข้าใจกระบวนการทดสอบก เข้าใจกระบวนการทดสอบและเข้าใจใ ง 3. นศ เข้าใจกระบวนการ และวิธี สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการทดสอบ สามารถนำเสนอความคิดเห็นจากว

	Rotorless curometer (Moving die rheometer) 3) Mechanical test - Tensile properties - Tear test - Hardness - Compressio n set - Abrasion resistance - Heat built- Up								
14-15	Rubber recycling 1) Introductio n -Tire derived fuel - Automotive Industry's recycling efforts 2) Recycling method - Reclaiming - Ambient ground rubber -	4							1. นศ มีวินัยและมีความรับผิดชอบ ยางรีไซเคิล 3. นศ สามารถอธิบายถึง กระบวนการจัดเก็บและการวิเคราะห์ สามารถสืบค้นข้อมูลและอภิปรายก กระบวนการจัดเก็บและการวิเคราะห์

Cryogenic ground rubber -Wet ground rubber - Surface treatment and additives for producing recycled rubber 3) Testing, Storage and Characteriz ation - Testing standard - Materials storage - Moisture content - Bulk density - Chemical analysis and materials specificatio ns - Particle size and Distribution									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	
1. คุณธรรม จริยธรรม	1, 5-7, 14-15
2. ข้อสอบย่อย	4, 8-10, 11-13, 14-15
3. ข้อสอบกลางภาค	8
4. ข้อสอบปลายภาค	16
5 ทักษะทางปัญญา	5-7, 8-10, 14-15
6. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	2-3, 4, 5-7, 8-10, 11-13
7. การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ	1, 2-3, 4, 5-7, 8-10, 14-15

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Dick JS. Rubber technology: Compounding and testing for performance. 1 ed: Munich: Hensher publisher; 2001 2. Hofmann W. Vulcanization and vulcanizing agents. 1 ed. United Kingdom: Maclaren and Son Ltd; 1967 3. Kraus G. Reinforcement of Elastomers: Interscience Publishers:John Wiley & Sons; 1965 4. Blow CM. Rubber Technology and Manufacture. London: Institution of Rubber industry-Butterworths; 1971 5. สารเคมียาง ของ ดร. พงษ์ธร แซ่ฮุย 6. กระบวนการผลิตและการทดสอบยาง ของ ดร. พงษ์ธร แซ่ฮุย และ รศ. ดร. ชาศรีด สิริสิงห์

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. Leblanc JL. Rubber-filler interaction and rheological properties in filled compounds. Progress in Polymer Science. 2002;27(4):627-87 2. Vansant EF, Van Der Voort P, Vrancken KC. Studies in surface and catalysis: Characterization and chemical modification of the silica surface. The Netherland: Elsevier Science; 1995 3. Norman H. Compounding precipitated silica in elastomers. New York: William Andrew Publishing; 2007

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

website เกี่ยวกับยาง

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1. ทำการประเมินความพึงพอใจออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตาม ระบบของ มหาวิทยาลัย 2. แบบประเมินก่อนเรียนถึงสิ่งที่ นศ มุ่งหวังจากรายวิชา 3. แบบประเมินหลังเรียนถึงผลสัมฤทธิ์ที่ นศ ได้รับหลังจากเรียน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและ กรรมการประจำคณะ 2.3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอ คำแนะนำ

ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่มีความรู้และประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการสอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้ สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2.

การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดย แบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับมหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับหลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระเบียบว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มี

การประชุมพิจารณาระดับคะแนนหรือเกรด ในระดับหลักสูตรและระดับคณะ เพื่อกลั่น กรองมาตรฐานระดับคะแนน 4.2.

เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับ คะแนน

หากเห็นว่าผลการประเมินอาจมีความผิดพลาด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงใน รายวิชา

โดยอาจจัดเป็นการประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษา มีระดับคะแนนต่ำหรือสูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการดำเนินการที่เหมาะสม มี

มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 5.4.

จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียน การสอนและคณะ)