

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
343361 วัสดุศาสตร์ และนาโนเทคโนโลยี
Materials and Nanotechnology
2. จำนวนหน่วยกิต
3 (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
เป็นวิชาเลือกเสรี สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (ถ้ามีหลายคน ไล่ให้ครบตามที่เป็นจริง)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นางสาว นนทิภา สุพรรณไชยมาตย์	1349900007692	อาจารย์	
1	นางสาว วิจิตรา วิเชียรศรี	3450100550151	อาจารย์	

อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ - นามสกุล	เลขประจำตัว บัตรประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	นาย สุวัตร นานันท์	3450100499326	อาจารย์	
1	นางสาว นนทิภา สุพรรณไชยมาตย์	1349900007692	อาจารย์	
1	นางสาว สุจิตรา กลิ่นศรีสุข	3160100xxxxxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	
1	นางสาว วิจิตรา วิเชียรศรี	3450100550151	อาจารย์	
1	นางสาว จินดา เข้มประสิทธิ์	3300100025881	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษา ชั้นปีที่
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
 - 6.1 รายวิชาที่เรียนมาก่อนและต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ)

6.2 รายวิชาที่เรียนมาก่อนแต่ไม่จำเป็นต้องสอบผ่าน (*ระบุเฉพาะรหัสวิชาที่ต้องการ ตามด้วยเครื่องหมาย #)

6.3 หากใช้วิชาอื่นที่เทียบเท่ากันแทนได้ตาม 6.1 และ 6.2 (*ให้เพิ่มข้อความ "หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากัน" หรือ "or equivalent" ต่อท้ายรหัสวิชานั้นๆ)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisites)

7.1 รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกันให้ใช้คำว่า "รายวิชาร่วม" หรือ "Corequisite" ตามด้วยรหัสวิชาที่ต้องการ

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

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายวิชาครั้งล่าสุด

2016-07-13

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1. สามารถอธิบายโครงสร้างอะตอมของวัสดุ 1.2. มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงเฟสของวัสดุประเภทต่างๆ 1.3.

สามารถจำแนกประเภทของวัสดุ และวัสดุนาโนได้ 1.4. มีความเข้าใจสมบัติเชิงกลของวัสดุ 1.5.

มีความเข้าใจสมบัติเชิงความร้อนของวัสดุ 1.6. มีความเข้าใจสมบัติพลวัตของวัสดุ 1.7. มีความเข้าใจสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ

1.8. มีความเข้าใจสมบัติแม่เหล็กของวัสดุ 1.9. สามารถอธิบายการขึ้นรูปและการทดสอบวัสดุประเภทต่างๆ ได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เนื้อหาในรายวิชานี้เป็นเคมีพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเข้าใจในศาสตร์ของเคมีวัสดุ และเคมีประยุกต์ ทำให้นักศึกษาได้มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้ ใช้นี้ไปประกอบวิชาชีพในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนได้มากขึ้น และนอกจากนี้ยังสามารถนำไปบูรณาการร่วมกับแขนงวิชาต่าง ๆ ได้

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินงาน

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างอะตอมของวัสดุ การเปลี่ยนแปลงเฟส ประเภทของ วัสดุ วัสดุนาโน สมบัติทางกายภาพ สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงความร้อน สมบัติพลวัต สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก การขึ้นรูปและการทดสอบ

Atomic structure of materials, phase transition, type of materials, nanomaterials, physical property, mechanical property, thermal property, dynamic property, electrical property, magnetic property,

fabrication and testing

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย3 ปฏิบัติการ6 สอนเสริม6 ฝึกภาคสนาม/ฝึกงาน0 ศึกษาด้วยตนเอง0 รวม0

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาและการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติวิชาชีพตามจรรยาบรรณทางวิชาการ
- (2) มีวินัย ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ รับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
- (3) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2 วิธีการสอน

- (1) สอดแทรกจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี
- (2) กำหนดให้เข้าเรียนตรงเวลา ให้งานที่มีกำหนดส่งชัดเจน

3 วิธีการประเมินผล

- (1) สังเกตพฤติกรรม
- (2) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบถึงวิธีการปฏิบัติตนในชั้นเรียน และจัดให้มีคะแนนในส่วนของการรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการไม่คัดลอกงาน หรือแบบฝึกหัด

2. ความรู้

1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีสำคัญในสาขาวิชาการ
- (2) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
- (3) มีความรู้ในธรรมเนียมปฏิบัติและจรรยาบรรณในสาขาวิชาชีพ

2 วิธีการสอน

- (1) บรรยายเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (2) แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (3) มอบหมายงานให้ทำแบบฝึกหัดและค้นคว้าเพิ่มเติม
- (4) เปิดโอกาสให้นักศึกษากล้าถามคำถามทั้งใน/นอกชั้นเรียน

3 วิธีการประเมินผล

- (1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

(2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

3. ทักษะทางปัญญา

1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

(1) สามารถค้นคว้า ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้และแก้ปัญหาทางวิชาการได้อย่างสร้างสรรค์

(2) สามารถคิดวิเคราะห์และริเริ่มสร้างสรรค์โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของตนในการแก้ปัญหาการทำงานได้อย่างเป็นระบบตามกระบวนการ

2. วิธีการสอน

(1) การสอนบรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ ให้ทำแบบฝึกหัด และนักศึกษาสามารถถามคำถามได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน

3. วิธีการประเมินผล

(1) แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

(2) การสอบวัดความรู้จากการสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

(1) มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองและสาขาวิชาการ/วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(2) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี โดยตระหนักในความแตกต่างหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม

(3) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม

2. วิธีการสอน

(1) ให้ชิ้นงานเป็นกลุ่มเพื่อไปศึกษาค้นคว้า

3. วิธีการประเมินผล

(1) ตรวจสอบจากรายงานที่ร่วมกันทำ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

(1) สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน และการปฏิบัติงานในสาขาวิชา

(2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในการสื่อสาร การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศได้อย่างดี

2. วิธีการสอน

(1) ทำแบบฝึกหัดที่มอบหมาย

(2) แนะนำแหล่ง/ฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์แบบออนไลน์และวิธีการค้นคว้า

3. วิธีการประเมินผล

(1) ประเมินผลแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย

6. ทักษะพิสัย

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หน่วย บทและหัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	ผลการเรียนรู้						วัตถุประสงค์
			1	2	3	4	5	6	
1	บทที่ 1 บทนำ 1.1 ศาสตร์ของวัสดุนาโนและเทคโนโลยีนาโน 1.2 ประวัติวัสดุนาโน 1.3 วัสดุทันสมัย 1.4 เทคโนโลยีวิเคราะห์	1	●	●					- เข้าใจที่มาและศาสตร์ของวัสดุนาโน - จำแนกประเภทเทคนิควิเคราะห์ที่จำเป็นสำหรับวัสดุนาโน
1-2	บทที่ 2 เคมีโครงสร้างของวัสดุนาโน 2.1 พันธะของวัสดุนาโน 2.2 อันตรกิริยาเชิงอิเล็กทรอนิกส์ 2.3 พันไฮโดรเจน 2.4 แรงดึงดูดแบบแวนเดอร์วาล 2.5 ผลของไฮโดรโฟบิก	3	●	●					- เข้าใจและอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของวัสดุนาโน - เข้าใจและจำแนกความแตกต่างของพันธะเคมีชนิดต่างๆ - เปรียบเทียบความแรงของพันธะเคมีชนิดต่างๆ
2-4	บทที่ 3 การเปลี่ยนแปลงวิฤภาคของวัสดุนาโน 3.1 อุณหพลศาสตร์เคมีเบื้องต้น 3.2 ความจุความร้อน 3.3 การเปลี่ยนแปลงวิฤภาค 3.4 การแข็งตัวและการหลอมเหลวของอนุภาคระดับนาโน 3.5 โครงสร้างของอนุภาคระดับนาโน 3.6 การผันผวนของโครงสร้าง	8	●	●	●				- มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับอุณหพลศาสตร์ - มีความเข้าใจและอธิบายความจุความร้อน ทั้งสสารตามแบบจำลองของไอน์สไตน์และตามแบบจำลองที่มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงวิฤภาคของวัสดุ - มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงวิฤภาคทั้งการแข็งตัวและ - อธิบายโครงสร้างอนุภาคระดับนาโนได้ - อธิบายการผันผวนของโครงสร้างของอนุภาคระดับนาโนได้
5-7	บทที่ 4 สมบัติทางกายภาพและการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ 4.1 สมบัติการนำไฟฟ้า 4.2 สมบัติแม่เหล็ก 4.3 พื้นผิวและปริมาตร 4.4 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางโครงสร้าง 4.5 การพิสูจน์สมบัติทางกายภาพ	9	●	●	●				- มีความเข้าใจและสามารถอธิบายสมบัติการนำไฟฟ้าของวัสดุ - มีความเข้าใจและสามารถพิสูจน์เอกลักษณ์ทางกายภาพของวัสดุ
8-10	บทที่ 4 สมบัติทางกายภาพและการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ (ต่อ) 4.6 สมบัติเชิงกล 4.7 สมบัติเชิงความร้อน 4.8 สมบัติพลวัต 4.9 การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมี	9	●	●		●	●		- เข้าใจและสามารถอธิบายสมบัติเชิงกล เชิงความร้อน และสมบัติพลวัตของวัสดุ - เข้าใจและสามารถพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของวัสดุ
11-12	บทที่ 5 ประเภทของวัสดุนาโน 5.1 โครงสร้าง 0 มิติ 5.2 โครงสร้าง 1 มิติ 5.3	6	●	●	●				- มีความเข้าใจและสามารถจำแนกโครงสร้างของวัสดุนาโนได้ - เข้าใจและสามารถจำแนกโครงสร้างวัสดุนาโน

	โครงสร้าง 2 มิติ 5.4 วัสดุนาโนชนิดพิเศษ								
13-14	บทที่ 6 การขึ้นรูปวัสดุนาโน 6.1 Lithography 6.2 Nanomanipulation and nanolithography 6.3 Soft lithography 6.4 Assembly nanoparticle and nanowires	6	●	●	●				มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการขึ้นรูปแบบ and nanolithography, Soft lithography และ nanowires
15	บทที่ 7 การประยุกต์ 7.1 นาโนอิเล็กทรอนิกส์ 7.2 นาโนบอท์ 7.3 การประยุกต์ทางชีวภาพ 7.4 การเร่งปฏิกิริยา 7.5 แหล่งพลังงานนาโน	3	●	●	●				มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการประยุกต์ นาโนบอท์ การประยุกต์ทางชีวภาพ การเร่งปฏิกิริยา

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วน
การสอบกลางภาค	8	44
การสอบปลายภาค	15	40
คะแนนการบ้าน และคะแนนแบบฝึกหัด	1-15	8
การเข้าเรียน	8-15	3
การนำเสนอรายงานเป็นกลุ่ม	13-15	5

หมวดที่ 6. ทรัพยากรการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1.1 D.R. Askeland, F. Haddleton, P. Green and H. Robertson. The Science and Engineering of Materials. 3rd ed. Chapman & Hall. 1990.
- 1.2 W.F. Smith. 3rd ed. Principles of Materials Science and Engineering. McGraw-Hill. 1996.
- 1.3 D. Vollath, Nanomaterials: An Introduction to Synthesis, Properties and Applications. Wiley-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA. 2008.
- 1.4 ดร. ชีระพงษ์ พวงมะลิ, นาโนฟิสิกส์, McGraw-Hill Education. 2014

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

เอกสารประกอบการสอน

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ทำการประเมินออนไลน์โดยนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามระบบของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 2.1. การประเมินตนเองด้านประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.2.

การนำเสนอระดับคะแนนหรือเกรดต่อที่ประชุมกรรมการวิชาการภาควิชาและกรรมการประจำคณะ 2.3.

ประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอน ที่หลักสูตรหรือคณะหรือมหาวิทยาลัยแต่งตั้ง 2.4.

การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชา/สาขาวิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ขอคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจาก อาจารย์ที่มีความรู้และ ประสบการณ์ หรือเพื่อนร่วมงาน

3. การปรับปรุงการสอน

3.1. มหาวิทยาลัยและคณะจัดการอบรมพัฒนาอาจารย์ด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านการสอนสอดแทรก คุณธรรม จริยธรรม การสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ การอบรมเทคนิคการสอนและการผลิตสื่อ เป็นต้น 3.2. การสะท้อนผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ระดับ มหาวิทยาลัย ระดับคณะ ระดับ หลักสูตร และระดับบุคคล

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1. ระเบียบว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนดให้มีการประชุมพิจารณาระดับ คะแนนหรือเกรด ในระดับ หลักสูตรและระดับคณะ เพื่อกลั่นกรองมาตรฐานระดับคะแนน 4.2.

เมื่อประกาศระดับคะแนนหรือเกรดแล้ว นักศึกษามีสิทธิในการขอตรวจสอบระดับคะแนน หากเห็นว่าผลการ ประเมินอาจมีความผิดพลาด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1. การนำผลการประเมินการสอนรายวิชา มาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการปรับปรุงในรายวิชา โดยอาจจัด เป็นการประชุมสัมมนา ในระดับต่างๆ 5.2. จัดการประชุมพิจารณาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน

เพื่อพิจารณากรณีนักศึกษามีระดับคะแนนต่ำหรือ สูงผิดปกติ เพื่อหาแนวทางการ ดำเนินการที่เหมาะสม

มีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ 5.3. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้

5.4. จัดให้มีศูนย์ช่วยเหลือด้านการเรียนรู้ของนักศึกษา (โดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอนและคณะ)