

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4022417 เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับครู

Physical Chemistry for Teacher

2. จำนวนหน่วยกิต

3(2-2-5) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
อาจารย์ผู้สอน
กลุ่ม 58/15 รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล เรืองศรี

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2561

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม วิทยาเขต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

18 กรกฎาคม 2561

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 1. เพื่อศึกษาสมบัติของแก๊สและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎของอุนทพลศาสตร์ สมดุลของเฟส กฎของเฟส
 2. สามารถนำความรู้ที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 3. ใฝ่ห้เจตคติที่ดีในทางวิทยาศาสตร์
2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

สมบัติและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎของอุนทพลศาสตร์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลน-พลศาสตร์ของโมเลกุล สมดุลของเฟส กฎของเฟส สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า ไอออนและขั้วไฟฟ้า เคมีควอนตัมเคมีเชิงแสง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน

บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
30 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง	75 ชั่วโมง	ตามความต้องการของ นักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

หมวดที่ 4. การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.ตระหนักใน คุณค่า คุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริตตามครรลองวิถีความ พอเพียง	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	2.มีวินัย ตรงต่อเวลา และความ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	3.มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ได้อย่าง เหมาะสมกับสถานการณ์	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	4.เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรี ของความเป็นมนุษย์	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
●	5.เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	6. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพครู	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม

2. ความรู้

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1. มีความรอบรู้ในด้านความรู้ทั่วไป วิชาชีพครูและวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสาขาวิชาเคมีอย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและเป็นระบบ	1. การบรรยาย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย
○	2. มีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการ บูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง	1. การบรรยาย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย
○	3. มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาที่จะสอนอย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้	1. การบรรยาย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย
●	4. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ	1. การอภิปราย	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การสอบปากเปล่า

3. ทักษะทางปัญญา

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1. สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ และแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางานและพัฒนา	1. การอภิปราย	1. การสอบปากเปล่า

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง		
○	2.สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความ สลับซับซ้อน เสนอทางออก และ นำไปสู่การแก้ไขได้อย่าง สร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทาง ภาคทฤษฎีประสบการณ์ ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจาก การ ตัดสินใจ	1. การอภิปราย	1. การสอบปากเปล่า
○	3.มีความเป็นผู้นำทางปัญหาในการคิด พัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์ และการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ ศึกษาศาสตร์ รวมทั้งการพัฒนาทาง วิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม	1. การอภิปราย	1. การสอบปากเปล่า

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความไวในการรับรู้ความรู้สึกของ ผู้อื่น เข้าใจผู้อื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิ ภาวะทางอารมณ์ และทางสังคม	1. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	2.มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อ การแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ได้อย่างสร้างสรรค์	1. การฝึกปฏิบัติ (Practice)	1. การสังเกตพฤติกรรม
●	3.มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มี ความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น และมีความ รับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้าน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม
○	4.มีความเป็นผู้นำและผู้ตามในการ ทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบทั้งมี ส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาใน กลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์	1. การทดลอง (Experiment)	1. การสังเกตพฤติกรรม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความไวในการวิเคราะห์ข้อมูล	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	ข่าวสารทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ หรือคณิตศาสตร์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว		2. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
●	2.มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง	1. การอภิปราย	1. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
○	3.มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียนและนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน	1. การอภิปราย	1. การสังเกตพฤติกรรม

6. ทักษะพิสัย

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
○	1.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการ (formal) รูปแบบกึ่งทางการ (non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (informal) อย่างสร้างสรรค์	1. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center)	1. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
○	2.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม	1. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center)	1. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
●	3.มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาเอกที่จะสอนอย่างบูรณาการ	1. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center)	1. การประเมินรายงาน/โครงการงาน
○	4.ตระหนักถึงคุณค่าของการนำแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอน การประเมิน การบริหารจัดการชั้นเรียน การบันทึกและรายงาน	1. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center)	1. การประเมินรายงาน/โครงการงาน

สถานะ	ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
	ผลการจัดการเรียนการสอน และการวิจัยในชั้นเรียน มาใช้ในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ได้อย่างเหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล		

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน	การประเมินการเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	บทที่ 1 บทนำ 1.1 สมบัติทั่วไปของแก๊ส 1.1.1 ปริมาตร 1.1.2 อุณหภูมิ 1.1.3 ความดัน 1.1.4 จำนวนโมลของแก๊ส	2	2	1. การบรรยาย		1. เอกสารประกอบการสอน		1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย
2	บทที่ 1 (ต่อ) 1.2 กฎของแก๊ส 1.2.1 กฎของบอยล์ 1.2.2 กฎของชาร์ล 1.2.3 กฎรวมแก๊ส 1.2.4 กฎของอโวกาโดร 1.2.5 กฎของแก๊สอุดมคติ 1.2.6 ปริมาณสัมพัทธ์ของแก๊ส 1.2.7 กฎความดันย่อยของดาลตัน 1.2.8 กฎการแพร่ของเกรแฮม	2	2			1. เอกสารประกอบการสอน		1. การสอบข้อเขียน/ สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
3	บทที่ 2 ทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของแก๊ส 2.1 ทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของแก๊ส 2.1.1 สมการมูลฐาน ของทฤษฎีจลน์ โมเลกุลของแก๊ส 2.1.2 ความสัมพันธ์ ระหว่างพลังงานจลน์ และอุณหภูมิ 2.1.3 ความเร็วรากที่ สองของค่าเฉลี่ยอัตรา ความเร็วกำลังสอง	2	2	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย
4	บทที่ 2 (ต่อ) 2.1.4 การกระจาย ความเร็วของโมเลกุล 2.1.5 การชนกัน ระหว่างโมเลกุล 2.2 พฤติกรรมของ แก๊สจริง 2.2.1 สัมประสิทธิ์ ความกด 2.2.2 สมการสถานะ ของแวนเดอร์วาลส์ 2.2.3 สมการสถานะ แบบอื่น ๆ	2	2	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย
5	บทที่ 3 กฎข้อที่หนึ่ง ของอุณหพลศาสตร์ 3.1 นิยามสำคัญ 3.1.1 ระบบ 3.1.2 สมบัติของ สถานะ 3.1.3 ฟังก์ชัน	2	2	1. การ บรรยาย				1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	สภาวะ 3.1.4 กระบวนการ ฟื้นกลับได้ 3.2 งานและความ ร้อน 3.2.1 การกำหนด เครื่องหมายของงาน 3.2.2 งานจากการ ขยายตัว 3.2.3 ความร้อน 3.3 กฎข้อที่หนึ่งของ อุณหพลศาสตร์ 3.3.1 นิยามของกฎ ข้อที่หนึ่ง ของ อุณหพล ศาสตร์ 3.2.2 พลังงานและ เอนทัลปี 3.3.3 ความจุความ ร้อน							
6	สอบบทที่ 1-3	2	2					1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย
7	บทที่ 4 อุณหเคมี 4.1 สภาวะมาตรฐาน 4.2 กฎของเฮสส์ 4.3 เอนทัลปี มาตรฐานของการเกิด สาร 4.4 ความร้อนของ การสันดาป 4.5 ความร้อนของ สารละลาย 4.5.1 ความร้อน	2	2	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	<p>อินทิกรัล</p> <p>4.5.2 ความร้อนคิฟ เฟอเรนเชียลของ สารละลาย</p> <p>4.5.3 ความร้อนของ การเกิดไอออนใน สารละลาย</p> <p>4.6 พลังงานพันธะ</p> <p>4.6.1 พลังงานพันธะ ระหว่างคาร์บอน - ไฮโดรเจน</p> <p>4.6.2 พลังงานพันธะ ระหว่างคาร์บอน - คาร์บอน</p> <p>4.7 ผลของอุณหภูมิต่อค่า ΔH</p> <p>4.8 แคลอริเมตรี</p>							
8	<p>บทที่ 5 กฎข้อที่สอง และสามของอุณหพลศาสตร์</p> <p>5.1 การเกิดได้เองของระบบ</p> <p>5.2 การเกิดได้เองและความไม่เป็นระเบียบของโมเลกุล</p> <p>5.3 กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปี</p> <p>5.4 เอนโทรปีของการเปลี่ยนแปลงสถานะ</p> <p>5.4.1 เอนโทรปีของการกลายเป็นไอ</p> <p>5.4.2 เอนโทรปีของการหลอมเหลว</p>	2	2	1. การบรรยาย	1. เอกสารประกอบการสอน			1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	5.5 เอนโทรปี สัมบูรณ์และกฎข้อที่ สามของอุณหพล ศาสตร์							
9	บทที่ 5 (ต่อ) 5.6 พลังงานอิสระ ของกิบส์ 5.7 ผลของอุณหภูมิ และความดันที่มีต่อ พลังงานอิสระของ กิบส์ 5.7.1 ผลของ อุณหภูมิ 5.7.2 ผลของความ ดัน 5.8 พลังงานอิสระ ของกิบส์กับค่าคงที่ สมดุล 5.9 สมการพื้นฐาน ของอุณหพลศาสตร์ 5.9.1 พลังงาน ภายใน 5.9.2 เอนทัลปี 5.9.3 พลังงานอิสระ ของเฮมโฮลด์ส์ 5.9.4 พลังงานอิสระ ของกิบส์	2	2	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย
10	บทที่ 6 วัฏภาคและ สมดุล 6.1 นิยามสำคัญ 6.2 กฎวัฏภาค 6.3 ระบบที่มี ส่วนประกอบเดียว	2	2	1. การ บรรยาย		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสอบ ข้อเขียน/ สอบย่อย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	6.4 ระบบทวิภาค							
11	บทปฏิบัติการที่ 1 การหาค่าคงที่ของ แก๊สในโครเจน	2	2	1. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินผล งาน/บทเรียน ที่ถอด ประสบการณ์ จาก นักศึกษา
12	บทปฏิบัติการที่ 2 ความร้อนของ ปฏิกิริยา	2	2	1. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินผล งาน/บทเรียน ที่ถอด ประสบการณ์ จาก นักศึกษา
13	บทปฏิบัติการที่ 3 กฎของเฮสส์	2	2	1. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินผล งาน/บทเรียน ที่ถอด ประสบการณ์ จาก นักศึกษา
14	บทปฏิบัติการที่ 4 การสร้างแผนผังวัฏ ภาคของของแข็ง- ของเหลว สำหรับ	2	2	1. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วิธีการสอน	กิจกรรมการ เรียน การสอน	สื่อและแหล่ง การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระ งาน	การประเมิน การเรียนรู้
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
	ระบบไบโอฟินิล กับแนฟทาลีน							งาน/บทเรียน ที่ถอด ประสบการณ์ จาก นักศึกษา
15	บทปฏิบัติการที่ 5 ปฏิบัติการเคมีเชิง ฟิสิกส์	2	2	1. การทดลอง (Experiment)		1. เอกสาร ประกอบการ สอน		1. การสังเกต พฤติกรรม 2. การ ประเมินผล งาน/บทเรียน ที่ถอด ประสบการณ์ จาก นักศึกษา
	รวม	30.00	30.00					

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	งานที่ใช้ประเมินผลผู้เรียน	สัปดาห์ที่ประเมิน	คะแนน	สัดส่วนการ ประเมิน
1	การสอบข้อเขียน/สอบย่อย		50.00	50.00
2	การสังเกตพฤติกรรม		5.00	5.00
3	การประเมินกระบวนการทำงาน/บทบาท ในการทำกิจกรรม		5.00	5.00
4	การประเมินการบ้าน		5.00	5.00
5	การประเมินรายงาน/โครงการ		30.00	30.00
6	การเข้าชั้นเรียน/การเข้าร่วมกิจกรรม		5.00	5.00
		รวม	100.00	100.00

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

- สุวิมล เรื่องศรี. **เคมีเชิงฟิสิกส์ 1**. 2559.มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม.
- R. J. Sime. **Physical Chemistry: Methods Techniques Experiments**. 1990. Saunders College Publishing.
- P. W. Atkins. **Elements of Physical Chemistry**. 1996. Oxford University Press.
- Mortimer, R. G. (2000). **Physical chemistry** (2nd ed.). San Diego: Academic Press.
- Kotz, J. C., Treichel, P. M., Townsend, J. R. & Treichel, D. A. (2015). **Chemistry & chemical reactivity** (9th ed.). Stamford: Cengage Learning.
- Hill, J. W., Petrucci, R. H., McCreary, T. W., & Perry, S. S. (2005). **General chemistry**. (4th ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Chang, R. (2010). **Chemistry** (10th ed.). New York: McGraw-Hill.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ 7. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

1.1 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

1.2 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

2.2 การสอบ

2.3 การตรวจรายงาน

3. การปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยนักศึกษา

ด้านที่ 1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม: สังเกตพฤติกรรม

ด้านที่ 2 ด้านความรู้: ทวนสอบโดยใช้แบบทดสอบ

ด้านที่ 3 ด้านทักษะทางปัญญา: ทวนสอบโดยใช้แบบทดสอบ

ด้านที่ 4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ: สังเกตพฤติกรรม

ด้านที่ 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ: สังเกตพฤติกรรม

4.2 การทวนผลสัมฤทธิ์โดยอาจารย์ผู้สอน

1. การสัมภาษณ์นักศึกษาแบบสุ่ม

2. การสอบ/ทดสอบซ้ำ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิด
คุณภาพมากขึ้น โดยปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐาน

6. แผนการปรับปรุงรายวิชา ให้มีความทันสมัย

-