

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตบางเขน / คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ / ภาควิชาอนุรักษ์ศิลปกรรมอาคาร

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 01247341-59	การออกแบบอาคารใช้พลังงานเป็นศูนย์ Zero Energy Building Design
2. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต (1-3-4)	
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559	ประเภทวิชา เฉพาะบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน รศ. ดร. ชนิกานต์ ยิ้มประยูร	(ผู้รับผิดชอบรายวิชา)
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษา ต้น ปี 2562 / ชั้นปีที่ 3	
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisites) (ถ้ามี)	-
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	-
8. สถานที่เรียน วิทยาเขตบางเขน	
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 30 มิถุนายน 2562	

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นิสิตมีความเข้าใจความหมายของอาคารประหยัดพลังงาน
2. เพื่อให้นิสิตเข้าใจและสามารถออกแบบผสมผสานวิธีการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานทั้งแบบพึ่งพาธรรมชาติและพึ่งพาเครื่องกลได้ในอาคารเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์และการจัดการพลังงานในอาคาร
4. เพื่อให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์อาคารเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกมาตรการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมกับการลงทุน
5. เพื่อให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
6. เพื่อให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินความยั่งยืนทางพลังงานและสภาพแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ภาคอาคารมีการใช้พลังงานมากเป็นอันดับสามรองมาภาคการขนส่งและภาคอุตสาหกรรม การออกแบบอาคารให้ประหยัดพลังงานมากกว่าอาคารทั่วไปสามารถช่วยลดภาระในการจัดหาพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งานของประเทศลงได้ แนวทางการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานในปัจจุบันมุ่งเน้นการออกแบบอาคารให้ใช้พลังงานน้อย และสามารถผลิตพลังงานใช้เองได้จึงมีผลการใช้พลังงานสุทธิเป็นศูนย์

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานการออกแบบอาคารใช้พลังงานเป็นศูนย์ การบูรณาการการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานแบบพึ่งพาธรรมชาติและแบบพึ่งพาเครื่องกลอย่างมีประสิทธิภาพ นวัตกรรมการประหยัดพลังงานในอาคาร การวิเคราะห์และการจัดการพลังงานในอาคาร การใช้พลังงานหมุนเวียนในอาคาร เครื่องมือจำลองพลังงานในอาคารเบื้องต้น เศรษฐศาสตร์อาคารเพื่อการตัดสินใจเลือกมาตรการประหยัดพลังงานที่เหมาะสมกับการลงทุน

Basic of zero energy building design. Efficient passive and active energy conservation design integration. Building energy conservation innovations. Building energy analysis and

		<input type="checkbox"/> 7. นิสิตประเมินตนเอง	<input type="checkbox"/> 8. ประเมินโดยนิสิตร่วมชั้น
		<input checked="" type="checkbox"/> 9. ประเมินจากการพัฒนาโครงการเดียว	<input type="checkbox"/> 10. ประเมินจากการพัฒนาโครงการกลุ่ม

			2. ความรู้
○	●	○	2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ
●	○	○	(1) มีความรู้และความเข้าใจหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาชีพ
●	○	○	(2) มีความรอบรู้ในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องและศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
○	●	○	(3) สามารถค้นคว้าหาข้อมูล และนำหลักการ ทฤษฎีและความรู้อื่นๆ เข้ามาสร้างแนวทางและแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติวิชาชีพอย่างเหมาะสม
○	●	○	(4) มีความรู้และความเข้าใจสถาปัตยกรรมยั่งยืน
			2.2 วิธีการสอน
			<input type="checkbox"/> 1. การบรรยาย <input checked="" type="checkbox"/> 2. การให้กรณีศึกษา <input type="checkbox"/> 3. การสาธิต <input checked="" type="checkbox"/> 4. การทำวิจัย ค้นคว้า โครงการงาน <input type="checkbox"/> 5. ให้การบ้าน แบบฝึกหัด <input checked="" type="checkbox"/> 6. ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> 7. ใช้แบบจำลอง เกม ในการสอน <input type="checkbox"/> 8. ให้นิสิตอภิปราย ระดมสมอง
			2.3 วิธีการประเมินผล
			<input type="checkbox"/> 1. สอบข้อเขียน <input type="checkbox"/> 2. สอบปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> 3. สอบปากเปล่า <input type="checkbox"/> 4. แบบฝึกหัด การบ้าน ทำรายงาน <input type="checkbox"/> 5. ประกวดแข่งขันผลงาน <input type="checkbox"/> 6. สังเกตพฤติกรรมของนิสิต <input type="checkbox"/> 7. นิสิตประเมินตนเอง <input type="checkbox"/> 8. ประเมินโดยนิสิตร่วมชั้น <input type="checkbox"/> 9. ประเมินจากการพัฒนาโครงการงานเดี่ยว <input type="checkbox"/> 10. ประเมินจากการพัฒนาโครงการงานกลุ่ม

			3. ทักษะทางปัญญา
●	○	○	3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา (1) สามารถวิเคราะห์เชื่อมโยง และทำความเข้าใจอย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยบูรณาการความรู้ในหลายๆ ด้าน และสังเคราะห์แนวคิดเพื่อออกแบบและ/หรือสร้างสรรค์ตามกระบวนการทำงาน (2) สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ประกอบด้วยจินตนาการ แก้ไขปัญหาในการออกแบบที่ซับซ้อนหรือเสนอแนวทางในการแก้ไข ที่ผสมประโยชน์ใช้สอย ความงาม และเทคโนโลยี บริบททางสังคมและวัฒนธรรม เข้าด้วยกัน (3) มีทักษะในเรื่องมิติสัมพันธ์ที่สามารถเข้าใจ ที่ว่างและรูปทรง (4) มีกระบวนการทางความคิดและการทำงานอย่างเป็นระบบ
○	●	○	
●	○	○	
			3.2 วิธีการสอน <input type="checkbox"/> 1. การบรรยาย <input checked="" type="checkbox"/> 2. การให้กรณีศึกษา <input type="checkbox"/> 3. การสาธิต <input checked="" type="checkbox"/> 4. การทำวิจัย ค้นคว้า โครงการงาน <input type="checkbox"/> 5. ให้การบ้าน แบบฝึกหัด <input checked="" type="checkbox"/> 6. ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> 7. ใช้แบบจำลอง เกม ในการสอน <input type="checkbox"/> 8. ให้นิสิตอภิปราย ระดมสมอง
			3.3 วิธีการประเมินผล <input type="checkbox"/> 1. สอบข้อเขียน <input type="checkbox"/> 2. สอบปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> 3. สอบปากเปล่า <input type="checkbox"/> 4. แบบฝึกหัด การบ้าน ทำรายงาน <input type="checkbox"/> 5. ประกวดแข่งขันผลงาน <input checked="" type="checkbox"/> 6. สังเกตพฤติกรรมของนิสิต <input type="checkbox"/> 7. นิสิตประเมินตนเอง <input type="checkbox"/> 8. ประเมินโดยนิสิตร่วมชั้น <input checked="" type="checkbox"/> 9. ประเมินจากการพัฒนาโครงการงานเดี่ยว <input checked="" type="checkbox"/> 10. ประเมินจากการพัฒนาโครงการงานกลุ่ม

			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
●	○	○	4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา (1) มีภาวะการเป็นผู้นำ หรือผู้ตามที่ดี รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นสามารถลำดับความสำคัญและแก้ไขข้อขัดแย้งโดยใช้หลักธรรมาภิบาล (2) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและงานที่ได้รับมอบหมาย (3) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร ให้เป็นที่เข้าใจได้ถูกต้อง (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ให้เกียรติและเคารพสิทธิผู้อื่น ยินดีรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อสร้างความเข้าใจกับเพื่อนร่วมงานและนักวิชาการอื่นๆ
●	○	○	
○	●	○	
○	●	○	
			4.2 วิธีการสอน <input type="checkbox"/> 1. การบรรยาย <input checked="" type="checkbox"/> 2. การให้กรณีศึกษา <input type="checkbox"/> 3. การสาธิต <input checked="" type="checkbox"/> 4. การทำวิจัย ค้นคว้า โครงการ <input type="checkbox"/> 5. ให้การบ้าน แบบฝึกหัด <input checked="" type="checkbox"/> 6. ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> 7. ใช้แบบจำลอง เกม ในการสอน <input type="checkbox"/> 8. ให้นิสิตอภิปราย ระดมสมอง
			4.3 วิธีการประเมินผล <input type="checkbox"/> 1. สอบข้อเขียน <input type="checkbox"/> 2. สอบปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> 3. สอบปากเปล่า <input type="checkbox"/> 4. แบบฝึกหัด การบ้าน ทำรายงาน <input type="checkbox"/> 5. ประกวดแข่งขันผลงาน <input checked="" type="checkbox"/> 6. สังเกตพฤติกรรมของนิสิต <input type="checkbox"/> 7. นิสิตประเมินตนเอง <input type="checkbox"/> 8. ประเมินโดยนิสิตร่วมชั้น <input checked="" type="checkbox"/> 9. ประเมินจากการพัฒนาโครงการเดี่ยว <input checked="" type="checkbox"/> 10. ประเมินจากการพัฒนาโครงการกลุ่ม

			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
●	○	○	5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา (1) มีทักษะทางการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้และนำเสนอผลงาน ทั้งการพูด การเขียน และการใช้สื่ออื่นๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจได้
●	○	○	(2) สามารถนำการวิเคราะห์เชิงตัวเลขมาแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติวิชาชีพอย่างเหมาะสม
○	●	○	(3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติวิชาชีพอย่างเหมาะสม
○	●	○	(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินความยั่งยืนทางสภาพแวดล้อมของอาคาร
○	●	○	(5) สามารถใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
			5.2 วิธีการสอน <input type="checkbox"/> 1. การบรรยาย <input type="checkbox"/> 3. การสาธิต <input type="checkbox"/> 5. ให้การบ้าน แบบฝึกหัด <input type="checkbox"/> 7. ใช้แบบจำลอง เกม ในการสอน <input checked="" type="checkbox"/> 2. การให้กรณีศึกษา <input checked="" type="checkbox"/> 4. การทำวิจัย ค้นคว้า โครงการ <input checked="" type="checkbox"/> 6. ฝึกปฏิบัติ <input type="checkbox"/> 8. ให้นิสิตอภิปราย ระดมสมอง
			5.3 วิธีการประเมินผล <input type="checkbox"/> 1. สอบข้อเขียน <input type="checkbox"/> 3. สอบปากเปล่า <input type="checkbox"/> 5. ประกวดแข่งขันผลงาน <input type="checkbox"/> 7. นิสิตประเมินตนเอง <input checked="" type="checkbox"/> 9. ประเมินจากการพัฒนาโครงการเดี่ยว <input type="checkbox"/> 2. สอบปฏิบัติการ <input type="checkbox"/> 4. แบบฝึกหัด การบ้าน ทำรายงาน <input checked="" type="checkbox"/> 6. สังเกตพฤติกรรมของนิสิต <input type="checkbox"/> 8. ประเมินโดยนิสิตร่วมชั้น <input checked="" type="checkbox"/> 10. ประเมินจากการพัฒนาโครงการกลุ่ม

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง ทฤษฎี	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติ	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ครั้งที่ 1 แนะนำรายวิชา/ZEB คืออะไร	1	1	บรรยาย/ดูระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ของคณะฯ HW1-คิดค่าไฟฟ้าในบ้านและการปรับปรุง	รศ. ดร. ชนิกันต์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง ทฤษฎี	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติ	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
				เพื่อลดการใช้พลังงาน – งานเดี่ยว	
2	ครั้งที่ 2 ค่าไฟฟ้า การคิด Bldg Energy Load	1	1	บรรยาย/ ฝึกคำนวณ	รศ. ดร. ชนิกานต์
3	ครั้งที่ 3 ระบบพลังงานหมุนเวียน ในอาคาร	1	1	บรรยาย/ฝึกใช้โปรแกรม	รศ. ดร. ชนิกานต์
4	ครั้งที่ 4 Pin Up 9:00-16:00 น.				
5	ครั้งที่ 5 โปรแกรมจำลองการใช้ พลังงานในอาคาร eQUEST	1	1	บรรยาย/ฝึกใช้โปรแกรม ให้งาน HW2	รศ. ดร. ชนิกานต์
6	ครั้งที่ 6 การประหยัดพลังงานใน อาคาร 1 การเลือกที่ตั้ง/ การปรับ เย็นโดยวิธีธรรมชาติ	1	1	บรรยาย/ฝึกคำนวณ	รศ. ดร. ชนิกานต์
7	ครั้งที่ 7 นิสิตค้นคว้าศึกษาด้วย ตนเอง (เตรียมส่งงาน studio)	1	1	บรรยาย/ ปฏิบัติการ –	รศ. ดร. ชนิกานต์
8	สอบกลางภาค				
9	ครั้งที่ 8 การประหยัดพลังงานใน อาคาร 2 ระบบรอบอาคาร 1 OTTV/RTTV	1	1	บรรยายบรรยาย/ ฝึก คำนวณค่า OTTV/RTTV ด้วยมือ งาน: คำนวณ OTTV/RTTV 5% ให้งาน Final Project ส่งพร้อม project design 30%	รศ. ดร. ชนิกานต์
10	ครั้งที่ 9 การประหยัดพลังงานใน อาคาร 3 ระบบรอบอาคาร 2 OTTV/RTTV-BEC	1	1	บรรยายบรรยาย/ ฝึก คำนวณค่า OTTV/RTTV ด้วย โปรแกรม BEC	รศ. ดร. ชนิกานต์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง ทฤษฎี	จำนวน ชั่วโมง ปฏิบัติ	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
				งาน: คำนวณ OTTV/RTTV 5%	
11	ครั้งที่ 10 การประหยัดพลังงาน ในอาคาร ระบบกรอบอาคาร 3 OTTV/RTTV-BEC	1	1	บรรยายบรรยาย/ ฝึก คำนวณค่า OTTV/RTTV ด้วย โปรแกรม BEC งาน: คำนวณ OTTV/RTTV 5%	รศ. ดร. ชนิกานต์
12	ครั้งที่ 11 Pin Up 9:00-16:00 น.				
13	ครั้งที่ 12 การประหยัดพลังงานใน อาคาร 4 แสงประดิษฐ์และแสง ธรรมชาติ	1	1	บรรยาย/ ปฏิบัติการ	รศ. ดร. ชนิกานต์
14	พิธีพระราชทานปริญญาบัตร				
15	ครั้งที่ 13 การประหยัดพลังงานใน อาคาร 5 การทดสอบแสง ธรรมชาติ / ระบบปรับอากาศ	1	1	บรรยาย/ ปฏิบัติการ	รศ. ดร. ชนิกานต์
16	ครั้งที่ 14 การออกแบบประสาน ระบบ ZEB	1	1	บรรยาย/ ปฏิบัติการ	รศ. ดร. ชนิกานต์
17	ครั้งที่ 15 นิสิตค้นคว้าศึกษาด้วย ตนเอง (เตรียมส่งงาน studio)	1	1	บรรยาย/ ปฏิบัติการ -	รศ. ดร. ชนิกานต์
8	สอบปลายภาค				
18	ส่งงาน Final Project				

2. การประเมินผล

กิจกรรม ที่	กิจกรรมการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน (%) ของการ ประเมินผล
1	สอบข้อเขียน		0%

2	สอบปฏิบัติการ		0%
3	สอบปากเปล่า		0%
4	แบบฝึกหัด การบ้าน ทำรายงาน		60%
5	ประกวดแข่งขันผลงาน		0%
6	สังเกตพฤติกรรมของนิสิต		0%
7	นิสิตประเมินตนเอง		10%
8	ประเมินโดยนิสิตร่วมชั้น		0%
9	ประเมินจากการพัฒนาโครงการงานเดี่ยว		30%
10	ประเมินจากการพัฒนาโครงการงานกลุ่ม		0%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก	ประเภท	
	ตำราหลัก	เอกสาร
<p>กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2547. คู่มือการออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน. กรุงเทพฯ ฯ.</p> <p>กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2549. คู่มือการประเมินอาคารประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม Thailand Energy and Environment Assessment Method (TEEAM). โครงการจัดทำหลักเกณฑ์และแนวทางการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร. กรุงเทพฯ ฯ.</p> <p>บ้านประหยัดพลังงาน available at http://www2.dede.go.th/new-homesafe/</p> <p>เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 01240462 การอนุรักษ์พลังงานในงานสถาปัตยกรรม</p> <p>American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc., ASHRAE 90.1-2010 Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings, 2010.</p> <p>American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc., ASHRAE 90.2-2007 Energy-Efficient Design of Low-Rise Residential Buildings, 2007.</p> <p>American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Inc., ASHRAE Handbook - Fundamentals, 2010.</p> <p>Lechner, Norbert. Heating, Cooling, Lighting : Design Method for Architects. John Wiley & Sons. 2009.</p>		
2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ		

<p>ตรึงใจ บูรณสมภพ. 2539. การออกแบบอาคารที่มีประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงาน. อมรินทร์พริ้นติ้ง. กรุงเทพฯ.</p> <p>มาลินี ศรีสุวรรณ. 2543. การศึกษาความสัมพันธ์ของทิศทางกระแสลมกับการเจาะช่องเปิดที่ผนังอาคารสำหรับภูมิอากาศร้อนชื้นในประเทศไทย. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.</p> <p>สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน available at http://www.eppo.go.th</p> <p>สุดสวาสดี ศรีสถาปัตยกรรม. 2545. การออกแบบวัสดุพืชน้ำและอาคารประหยัดพลังงาน. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.</p> <p>สุนทร บุญญาธิการ. 2545. การออกแบบประสานระบบ มหาวิทยาลัยชินวัตร. บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.</p> <p>Baruch Givoni. Man Climate and Architecture. Elsevier Publishing Company Limited, New York, 1969.</p> <p>Baruch Givoni. Passive and Low Energy Cooling of Buildings. John Wiley and Sons Inc. 1994.</p> <p>Benjamin H. Evans. Daylight in Architecture. McGraw Hill Text. 1981.</p> <p>Brown, G. Z, Cartwright, V. Sun, Wind, and Light: Architectural Design Strategies. John Wiley & Sons, Inc, 1985.</p> <p>N.K. Bansel, G.Hauer & G.Minke. Passive Building Design. Elsevier Science B.V., New York, 1994.</p> <p>Olgay, Victor. Design with Climate. Van Nostrand Reinhold, New York, 1963.</p> <p>Watson & Labs. Climatic Building Design. McGraw-Hill, 1983.</p>		
<p>3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energy Kids Page available at http://www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/science/formsofenergy.html - Environmental Science: Earth as a Living Planet, 6th Edition available at http://www.wiley.com/college/botkin - John S. Reynolds, Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, Benjamin Stein. Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. John Wiley and Sons Inc. 2005. - Learning About Fossil Fuels - For Younger Students. Available at http://www.fe.doe.gov/education/energylessons/index.html 		

--	--	--

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนิสิต <input type="checkbox"/> การสะท้อนคิด (reflective journal) ของนิสิต <input checked="" type="checkbox"/> แบบประเมินอาจารย์และแบบประเมินรายวิชา <input checked="" type="checkbox"/> การสังเกตพฤติกรรมของนิสิต <input type="checkbox"/> ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ดที่อาจารย์ได้จัดทำไว้สื่อสารกับนิสิต <p>สำหรับกลยุทธ์อื่นๆ ให้กรอกในกรอบด้านล่าง (หากไม่มีกลยุทธ์อื่นๆ ให้เว้นว่างไว้ หรือใส่คำว่า “ไม่มี”)</p>
End of Term Review
<p>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> การสังเกตการสอนของผู้ร่วมทีมการสอน <input checked="" type="checkbox"/> ผลการสอบ/การเรียนรู้ <input checked="" type="checkbox"/> การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้ <input type="checkbox"/> การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบและวิธีการประเมิน <p>สำหรับกลยุทธ์อื่นๆ ให้กรอกในกรอบด้านล่าง (หากไม่มีกลยุทธ์อื่นๆ ให้เว้นว่างไว้ หรือใส่คำว่า “ไม่มี”)</p>
ไม่มี
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> สัมมนา ประชุมปฏิบัติการการจัดการเรียนการสอน <input type="checkbox"/> การวิจัยในชั้นเรียน <input type="checkbox"/> การวิจัยอื่น ๆ <p>สำหรับกลยุทธ์อื่นๆ ให้กรอกในกรอบด้านล่าง (หากไม่มีกลยุทธ์อื่นๆ ให้เว้นว่างไว้ หรือใส่คำว่า “ไม่มี”)</p>
ไม่มี
<p>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> มีคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต <input type="checkbox"/> การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนิสิตโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร <p>สำหรับกลยุทธ์อื่นๆ ให้กรอกในกรอบด้านล่าง (หากไม่มีกลยุทธ์อื่นๆ ให้เว้นว่างไว้ หรือใส่คำว่า “ไม่มี”)</p>
ไม่มี
<p>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามผลการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน <input type="checkbox"/> ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามข้อเสนอแนะและผลจากการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ <input type="checkbox"/> เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน <p>สำหรับกลยุทธ์อื่นๆ ให้กรอกในกรอบด้านล่าง (หากไม่มีกลยุทธ์อื่นๆ ให้เว้นว่างไว้ หรือใส่คำว่า “ไม่มี”)</p>

ไม่มี
