

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

4116212 พลังงานทดแทน 1
Renewable Energy 1

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
อาจารย์ผู้สอน	อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

1 / 2565

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี)

-

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisites) (ถ้ามี)

-

8. สถานที่เรียน

กลุ่ม	ห้องเรียน วัน เวลา	อาจารย์ผู้สอน	สาขาที่สอน
1			เทคโนโลยีพลังงานทดแทน (2561)
2	[09-211] ศุกร์ 8:00 - 12:00		เทคโนโลยีพลังงานทดแทน (2561)

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่จัดทำ/ปรับปรุงรายละเอียดรายวิชา : 17 มิ.ย. 65

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจสถานสถานการณ์พลังงานทดแทนในทั้งในประเทศไทยและสถานการณ์โลกปัจจุบัน
- เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีทางพลังงานทดแทนจากอดีตถึงปัจจุบัน และสามารถวิเคราะห์แนวโน้มพลังงานทดแทนในอนาคตได้
- เพื่อให้ผู้เรียนรู้จัก เข้าใจหลักการทำงานและการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนประเภทต่างๆ ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานจากชีวมวล
- เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอแนวทางการจัดการพลังงานในอาคารภาครัฐ และเอกชนได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งของพลังงานทดแทนเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าที่สุด และทันต่อเหตุการณ์และเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มการพัฒนาทางพลังงานทดแทน เทคโนโลยีและภาพรวมของแหล่งพลังงานทดแทน การใช้พลังงานทดแทน เทคโนโลยีพลังงานทดแทน ประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานจากชีวมวล การจัดการพลังงาน การศึกษาดูงานนอกสถานที่

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาดูงานตนเอง	กิจกรรมเพิ่มเติม
30	30	75	กิจกรรมศึกษาดูงานนอกสถานที่เพื่อทำความเข้าใจหลักการการทำงานของระบบและเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประเภทต่างๆ โดยเฉพาะการผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1. มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจริยธรรม	<ol style="list-style-type: none">กำหนดวัฒนธรรมองค์กรเพื่อบ่มเพาะความมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา การแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์สุจริตจัดการเรียนรู้ให้มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนจัดกิจกรรมจิตอาสาและสร้างจิตสำนึกสาธารณะ	<ol style="list-style-type: none">วัดและประเมินผลจากการสังเกตวัดและประเมินผลจากผลงานกิจกรรมในชั้นเรียนวัดและประเมินผลจากกลุ่มเพื่อน
2. มีระเบียบวินัยตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบต่อนตนเอง	<ol style="list-style-type: none">กำหนดวัฒนธรรมองค์กรเพื่อบ่มเพาะความมีระเบียบวินัย โดยเน้นความสม่ำเสมอในการเข้าชั้นเรียน การแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์สุจริตสร้างวัฒนธรรมการตรงต่อเวลาสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น	<ol style="list-style-type: none">วัดและประเมินผลจากการสังเกตวัดและประเมินผลจากผลงานกิจกรรมในชั้นเรียนวัดและประเมินผลจากกลุ่มเพื่อน
3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ	<ol style="list-style-type: none">กำหนดวัฒนธรรมองค์กรเพื่อบ่มเพาะความมีระเบียบวินัย โดยเน้นความสม่ำเสมอในการเข้าชั้นเรียน การแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์สุจริตสร้างวัฒนธรรมการตรงต่อเวลาสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น	<ol style="list-style-type: none">วัดและประเมินผลจากการสังเกตวัดและประเมินผลจากผลงานกิจกรรมในชั้นเรียนวัดและประเมินผลจากกลุ่มเพื่อน
4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	<ol style="list-style-type: none">กำหนดวัฒนธรรมองค์กรเพื่อบ่มเพาะความมีระเบียบวินัย โดยเน้นความสม่ำเสมอในการเข้าชั้นเรียน การแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์สุจริตสร้างวัฒนธรรมการตรงต่อเวลาสร้างจิตสำนึกรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น	<ol style="list-style-type: none">วัดและประเมินผลจากการสังเกตวัดและประเมินผลจากผลงานกิจกรรมในชั้นเรียนวัดและประเมินผลจากกลุ่มเพื่อน

<p>5. มีจิตสาธารณะ</p>	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดวัฒนธรรมองค์กรเพื่อบ่มเพาะความมีระเบียบวินัย โดยเน้นความสม่ำเสมอในการเข้าชั้นเรียน การแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์สุจริต สร้างวัฒนธรรมการตรงต่อเวลา สร้างจิตสำนึกรับผิดชอบต่อตนเอง และผู้อื่น 	<ol style="list-style-type: none"> วัดและประเมินผลจากการสังเกต วัดและประเมินผลจากผลงานกิจกรรมในชั้นเรียน วัดและประเมินผลจากกลุ่มเพื่อน
------------------------	--	---

2. ด้านความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>1. 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีทางพลังงาน</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายทั้งบรรยาย ให้นักศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหาพร้อมกัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> ทดสอบย่อย ทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย ประเมินจากทักษะในการปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหา
<p>2. 2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สามารถนำมาบูรณาการกับศาสตร์ทางพลังงานทดแทนได้</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายทั้งบรรยาย ให้นักศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหาพร้อมกัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> ทดสอบย่อย ทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย ประเมินจากทักษะในการปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหา
<p>3. 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านพลังงานทดแทนได้อย่างต่อเนื่อง</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายทั้งบรรยาย ให้นักศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหาพร้อมกัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> ทดสอบย่อย ทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย ประเมินจากทักษะในการปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหา
<p>4. 4) มีความสนใจพัฒนาความรู้ทางพลังงานทดแทน และมีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายทั้งบรรยาย ให้นักศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหาพร้อมกัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> ทดสอบย่อย ทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย ประเมินจากทักษะในการปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหา

3. ด้านทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุผลตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐาน</p>	<p>ใช้การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ปัญหา เช่น การแก้ปัญหาจากโจทย์ ตัวอย่าง เกมส์ เป็นต้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> การสอบวัดความรู้ความสามารถในการคิด คำนวณ และแก้โจทย์ปัญหา การประเมินจากผลงานที่เกิดจากการใช้กระบวนการคิด การแก้ปัญหา การศึกษา ค้นคว้า
<p>2. สามารถนำความรู้ทางพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p>	<p>ใช้การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ปัญหา เช่น การแก้ปัญหาจากโจทย์ ตัวอย่าง เกมส์ เป็นต้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> การสอบวัดความรู้ความสามารถในการคิด คำนวณ และแก้โจทย์ปัญหา การประเมินจากผลงานที่เกิดจากการใช้กระบวนการคิด การแก้ปัญหา การศึกษา ค้นคว้า

<p>3. มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ทางพลังงานทดแทนจากแหล่ง ข้อมูลต่างๆที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องเพื่อการนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม</p>	<p>ใช้การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ปัญหา เช่น การแก้ปัญหาจากโจทย์ ตัวอย่าง เกมส์ เป็นต้น</p>	<p>1. การสอบวัดความรู้ความสามารถในการคิด คำนวณ และแก้โจทย์ปัญหา 2. การประเมินจากผลงานที่เกิดจากการใช้กระบวนการคิด การแก้ปัญหา การศึกษา ค้นคว้า</p>
--	---	--

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>1. มีภาวะผู้นำโดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดีสามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>1. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดและแก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม 3. จัดการเรียนการสอนให้มีการค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย และอภิปรายกลุ่ม</p>	<p>1. การประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ 2. การประเมินการแสดงผลงานการเป็นผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์ต่างๆ 3. การประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม</p>
<p>2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กรสามารถช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่อการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆในกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำหรือผู้ร่วมงานที่ดี</p>	<p>1. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดและแก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม 3. จัดการเรียนการสอนให้มีการค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย และอภิปรายกลุ่ม</p>	<p>1. การประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ 2. การประเมินการแสดงผลงานการเป็นผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์ต่างๆ 3. การประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม</p>
<p>3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>1. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นการคิดและแก้ปัญหา 2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่ม 3. จัดการเรียนการสอนให้มีการค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัย และอภิปรายกลุ่ม</p>	<p>1. การประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ 2. การประเมินการแสดงผลงานการเป็นผู้นำและผู้ตามในสถานการณ์ต่างๆ 3. การประเมินจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม</p>

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลแปลความหมายของข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อใช้แก้ปัญหาและนำเสนอได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>1. การจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย 2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน</p>	<p>1. การประเมินผลงานแต่ละกิจกรรมแบบสังเกต 2. การประเมินจากแบบประเมินหรือแบบทดสอบ 3. การประเมินจากแบบประเมินทักษะการนำเสนอ</p>
<p>2. มีทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟังและการเขียนได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆในวงวิชาการและวิชาชีพรวมถึงชุมชนทั่วไปโดยการนำเสนอรายงานวิจัยสัมมนาโครงการค้นคว้าที่สำคัญทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ</p>	<p>1. การจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย 2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน 3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลการศึกษารูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสื่อรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม</p>	<p>1. การประเมินผลงานแต่ละกิจกรรมแบบสังเกต 2. การประเมินจากแบบประเมินหรือแบบทดสอบ 3. การประเมินจากแบบประเมินทักษะการนำเสนอ</p>

<p>3. มีทักษะและความรู้ภาษาไทยภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นๆ เพื่อการค้นคว้าได้ดี</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย 2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน 3. ให้นักศึกษาได้ค้นคว้าและทำความเข้าใจเนื้อหาจากหนังสือ หรือบทความภาษาอังกฤษ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินผลงานแต่ละกิจกรรมแบบสังเกต 2. การประเมินจากแบบประเมินหรือแบบทดสอบ 3. การประเมินจากแบบประเมินทักษะการนำเสนอ
<p>4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวม สืบค้นและนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย 2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน 3. การจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติ โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สารสนเทศ ในการค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินผลงานแต่ละกิจกรรมแบบสังเกต 2. การประเมินจากแบบประเมินหรือแบบทดสอบ 3. การประเมินจากแบบประเมินทักษะการนำเสนอ

6. ด้านทักษะการจัดการการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>1. มีการเรียนรู้ในหลักการและทฤษฎีทางพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีทางพลังงาน</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายทั้งบรรยาย ให้นักศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหาด้วยกัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบย่อย 2. ทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน 3. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินจากทักษะในการปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหา
<p>2. มีการเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติทางเทคโนโลยีพลังงานทดแทน</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ตามหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายทั้งบรรยาย ให้นักศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหาด้วยกัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบย่อย 2. ทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน 3. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินจากทักษะในการปฏิบัติ นำเสนอ และแก้ปัญหา

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	สถานการณ์พลังงานปัจจุบัน และสถานการณ์พลังงานทดแทนจากอดีตถึงปัจจุบัน	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยาย ยกตัวอย่างสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งในประเทศไทย และทั่วโลก 2. ผู้เรียนสรุปประเด็นสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั่วโลก 		1. อ.อูติรัตน์ นิลวิจิตร

2	สถานการณ์พลังงานปัจจุบัน และสถานการณ์พลังงานทดแทนจากอดีตถึงปัจจุบัน	4	1. ให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์พลังงาน ตัวอย่าง 2. ผู้เรียนนำเสนอผลการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงาน ตัวอย่าง	1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
3	แนวโน้มการพัฒนาทางพลังงานทดแทน เทคโนโลยีและภาพรวมของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศไทย	4	1. บรรยายภาพรวมการพัฒนาพลังงานทดแทนจากอดีตถึงปัจจุบันในประเทศไทย 2. ผู้เรียนค้นคว้าเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีการพัฒนาใช้ในประเทศไทย 3. ทำแบบฝึกหัด 4. แบ่งกลุ่มแก้โจทย์ปัญหา	1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
4	แนวโน้มการพัฒนาทางพลังงานทดแทน เทคโนโลยีและภาพรวมของแหล่งพลังงานทดแทนทั่วโลก	4	1. บรรยายภาพรวมการพัฒนาพลังงานทดแทนจากอดีตถึงปัจจุบันทั่วโลก 2. ผู้เรียนค้นคว้าเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีการพัฒนาใช้ในประเทศต่างๆ 3. ทำแบบฝึกหัด 4. แบ่งกลุ่มแก้โจทย์ปัญหา	1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
5	การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์	4	1. บรรยายภาพรวมของการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นพลังงานทดแทน 2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหลักการทำงานของเทคโนโลยีแสงอาทิตย์รูปแบบต่างๆ 3. นำเสนอเทคโนโลยีแสงอาทิตย์รูปแบบต่างๆ	1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
6	การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์	4	1. บรรยายภาพรวมของการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นพลังงานทดแทน 2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์รูปแบบต่างๆ 3. ผู้เรียนนำเสนอเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์รูปแบบต่างๆ 4. แบบฝึกหัด	1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
7	การใช้พลังงานลมเป็นพลังงานทดแทน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานลม	4	1. บรรยายภาพรวมของการนำพลังงานลมมาใช้เป็นพลังงานทดแทน 2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานลมรูปแบบต่างๆ 3. ผู้เรียนนำเสนอเทคโนโลยีพลังงานลมรูปแบบต่างๆ 4. แบบฝึกหัด	1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร

8	การใช้พลังงานน้ำเป็นพลังงานทดแทน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานน้ำ	4	1. บรรยายภาพรวมของการนำพลังงานลม มาใช้เป็นพลังงานทดแทน 2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหลักการทำงานของ เทคโนโลยีพลังงานลมรูปแบบต่างๆ 3. ผู้เรียนนำเสนอเทคโนโลยีพลังงานลมรูปแบบต่างๆ 4. แบบฝึกหัด		1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
9	การผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานน้ำ	4	ศึกษาดูงาน	-	1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
10	สอบกลางภาค				
11	การใช้พลังงานนิวเคลียร์เป็นพลังงานทดแทน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์	4	1. บรรยายภาพรวมของการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้เป็นพลังงานทดแทน 2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหลักการทำงานของ เทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์รูปแบบต่างๆ 3. ผู้เรียนนำเสนอเทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์รูปแบบต่างๆ 4. แบบฝึกหัด		1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
12	การใช้พลังงานชีวมวลและชีวภาพเป็นพลังงานทดแทน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลและชีวภาพแบบต่างๆ	4	1. บรรยายภาพรวมของการนำพลังงานชีวมวล/ชีวภาพมาใช้เป็นพลังงานทดแทน 2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหลักการทำงานของ เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล/ชีวภาพรูปแบบต่างๆ 3. ผู้เรียนนำเสนอเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล/ชีวภาพรูปแบบต่างๆ 4. แบบฝึกหัด		1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
13	การใช้พลังงานชีวมวลและชีวภาพเป็นพลังงานทดแทน และหลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานชีวมวลและชีวภาพแบบต่างๆ	4	1. บรรยายภาพรวมของการนำพลังงานชีวมวล/ชีวภาพมาใช้เป็นพลังงานทดแทน 2. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหลักการทำงานของ เทคโนโลยีพลังงานชีวมวล/ชีวภาพรูปแบบต่างๆ 3. ผู้เรียนนำเสนอเทคโนโลยีพลังงานชีวมวล/ชีวภาพรูปแบบต่างๆ 4. แบบฝึกหัด		1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร
14	การจัดการพลังงานในอาคารภาครัฐ	4	1. บรรยายหลักการจัดการพลังงานในอาคารภาครัฐ 2. ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัดการจัดทำมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในอาคารภาครัฐ		1. อ.ฐิติรัตน์ นิลวิจิตร

15	การจัดการพลังงานในอาคารภาคเอกชนและอุตสาหกรรม	4	1. บรรยายหลักการจัดการพลังงานในอาคารภาคเอกชนและอุตสาหกรรม 2. ผู้เรียนฝึกทำแบบฝึกหัดการจัดทำมาตรการอนุรักษ์พลังงานในอาคารภาคเอกชนและอุตสาหกรรม		1. อ.อุทิศร์คน์ นิลวิจิตร
16	การผลิตไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงจากพลังงานชีวมวลและชีวภาพ	4	ศึกษาดูงาน	-	1. อ.อุทิศร์คน์ นิลวิจิตร
17, 18	สอบปลายภาค				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1. มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจริยธรรม 2. มีระเบียบวินัยตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบต่อนตนเอง 3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณในการประกอบอาชีพ 4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น 5. มีจิตสาธารณะ	1. พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียนและพฤติกรรมในชั้นเรียนของนักศึกษา 2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักศึกษา 3. การแต่งกาย 4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10
2	ด้านความรู้ 1. 1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีทางพลังงาน 2. 2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สามารถนำมาบูรณาการกับศาสตร์ทางพลังงานทดแทนได้ 3. 3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการด้านพลังงานทดแทนได้อย่างต่อเนื่อง 4. 4) มีความสนใจพัฒนาความรู้ทางพลังงานทดแทน และมีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	สอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 10	20
3	ด้านทักษะทางปัญญา 1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผลตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐาน 2. สามารถนำความรู้ทางพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ทางพลังงานทดแทนจากแหล่ง ข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องเพื่อการนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม	สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 17-18	20
4	ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 1. มีภาวะผู้นำโดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดีสามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ 2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กรสามารถช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่อการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในฐานะผู้นำหรือผู้ร่วมงานที่ดี 3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้อย่างเหมาะสม	1. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม 2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน 3. ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	10

5	ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล แปลความหมายของข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อใช้แก้ปัญหาและนำเสนอได้อย่างเหมาะสม 2. มีทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การฟังและการเขียนได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานวิจัยสัมมนาโครงการค้นคว้าที่สำคัญ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ 3. มีทักษะและความรู้ภาษาไทยภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นๆ เพื่อการค้นคว้าได้ดี 4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวม สืบค้นและนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	1. การประเมินผลงานค้นคว้าในแต่ละกิจกรรม 2. การประเมินจากแบบประเมินหรือแบบทดสอบ 3. การประเมินจากแบบประเมินทักษะการนำเสนอ	ตลอดภาคการศึกษา	20
6	ด้านทักษะการจัดการการเรียนรู้ 1. มีการเรียนรู้ในหลักการและทฤษฎีทางพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีทางพลังงาน 2. มีการเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติทางเทคโนโลยีพลังงานทดแทน	สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 17-18	20

หมวดที่ 6 ทักษะการประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. พลังงานหมุนเวียน. 2551. วรบุษ สุว้างแจ้ง. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพฯ. 247 หน้า.
2. เทคโนโลยีการแปรรูปพลังงานทดแทนและการประยุกต์ใช้งานที่เหมาะสม. 2557. ริวกา ยงประยูร. สำนักพิมพ์ท็อป : กรุงเทพฯ. 252 หน้า.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Heat and Electricity from Solar Energy). 2544. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. อินทิเกรตดี โปรโมชัน เทคโนโลยี : กรุงเทพฯ. 120 หน้า.
2. กังหันลม กังหันน้ำ ผลิตไฟฟ้าใช้เอง. 2552. นที ศรีทอง คมสัสม หุตะแพทย์ และณัฐภูมิ สุดแก้ว. กรีนมีเดีย แอนด์โปรดักส์ : กรุงเทพฯ. 136 หน้า.
3. การออกแบบและติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนรังสีอาทิตย์. 2554. Dr. Felix A. Peuser, Karl-Heinz Remmers and Martin Schnauss. องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) : กรุงเทพฯ. 462 หน้า.

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ประเมินโดยแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างภาคการศึกษา
- ประเมินในระบบของมหาวิทยาลัย ภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ประเมินจากนักศึกษาโดยการสอบถามผลสะท้อนในการจัดการเรียนการสอน

3. การปรับปรุงการสอน

- ปรับปรุงกิจกรรมการสอนตามผลการประเมินประสิทธิผลและการผลสะท้อนของนักศึกษา

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

4.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 การทวนสอบระดับรายวิชา

เพื่อรองรับการประเมินโดยการทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติโดยการสอบวัดมาตรฐานผลการเรียนรู้รายวิชาตามแผนการศึกษาของนักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน

2.1.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร

1) การทวนสอบในระดับหลักสูตรมีการประเมินมาตรฐานผลการเรียนรู้ 25%

ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้านตามแผนการศึกษาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนโดยการบันทึกวิดีโอ การทดสอบผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสังเกตมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตามกรอบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

2) มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตามระบบ PDCA

4.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

2.2.1 ประเมินจากภาวการณ์ดำเนินงานของบัณฑิตและระยะเวลาในการดำเนินงาน

2.2.2 การประเมินความพึงพอใจจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการ

2.2.3 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 1 ปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

หมวดอื่นๆ

จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการณศาสตร์กับรายวิชาวิจัยเฉพาะทาง