



รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา พลังงานและการประยุกต์ใช้
รหัสวิชา 4013405

ภาคเรียนที่ 1/2563

หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	2
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	8
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	15
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	16

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
 4013405 พลังงานและการประยุกต์ใช้
 Energy and Its Applications
2. จำนวนหน่วยกิต
 3(3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 3.1 หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
 3.2 ประเภทของรายวิชาเอกบังคับ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 ผศ.ดร.สุทัศน์ จันบัวลา
 4.2 อาจารย์ผู้สอนและกลุ่มเรียน
 ตอนเรียน A4 ผศ.ดร.สุทัศน์ จันบัวลา
5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน
 ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
 ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
 ไม่มี
8. สถานที่เรียน
 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
 15 กรกฎาคม 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ทฤษฎีและหลักการของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานทดแทน พลังงานทางเลือก และการประยุกต์ใช้พลังงานที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย
2. เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎี เรื่อง ทฤษฎีและหลักการของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานทดแทน พลังงานทางเลือก และการประยุกต์ใช้พลังงานที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย
3. เพื่อให้ศึกษามีทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ รวมทั้งการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้รายวิชามีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา ศึกษาศาสตร์และครุศาสตร์ พ.ศ.2554 โดยปรับให้มีการใช้หลักการพลังงานและการประยุกต์ใช้ เพื่อ อธิบายปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่มักพบบ่อยได้ สามารถพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึง ประสงค์ได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ทฤษฎีและหลักการของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานทดแทน พลังงานทางเลือก และการประยุกต์ใช้พลังงานที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย

The theory and principle of energy, electrical energy, wind energy, water energy, solar cell energy, biomass energy, geothermal energy, nuclear energy renewable energy, and sustainable energy development for Thailand applications

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การ ฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	ไม่มีสอนเสริมตาม/ความต้องการของนักศึกษา	ไม่มีการฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษาทุกวันตามที่นัดหมายตามเวลาที่เหมาะสม ประมาณ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (1 (แสดงออกซึ่งพฤติกรรมด้านคุณธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู
 - 2มีคุณธรรมจริยธรรมที่เสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน (
 - (3มีความกล้าหาญทางจริยธรรม มีความเข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก (
 - (4มีจิตสาธารณะ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี (
 - (5 (ให้ความเคารพและยึดถือในกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม
 - (6สามารถจัดการและแก้ปัญหาทางคุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครู (
- เชิงสัมพันธ์โดยใช้ดุลยพินิจทางค่านิยม ความรู้สึกของผู้อื่น และประโยชน์ของสังคมส่วนรวม

1.2 วิธีการสอน

- (1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี Dialectics ในประเด็นวิกฤตด้านคุณธรรม (จริยธรรมของสังคมและวิชาการ รวมทั้งประเด็นวิกฤตของจรรยาบรรณวิชาชีพครู
- (2) การเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ Interactive action learning
- (3) การใช้กรณีศึกษา Case study
- (4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

1.3 วิธีการประเมินผล

- (1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี
- (2) วัดและประเมินจากกลุ่มเพื่อน
- (3) วัดและประเมินจากผลงานกรณีศึกษา
- (4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอด

หลักสูตร

2 ความรู้ .

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

○ (1) มีความรอบรู้ในด้านวิชาศึกษาทั่วไป วิชาชีพครู วิชาเอกฟิสิกส์ และการบูรณาการวิชาชีพครูกับวิชาเอกฟิสิกส์อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และเป็นระบบ

● (2) มีความตระหนักรู้หลักการ (และทฤษฎี) ในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง

● (3) มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาฟิสิกส์อย่าง ลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยต่อยอดความรู้ทางการเรียนการสอน ฟิสิกส์

○ (4) มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าองค์ความรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วิธีการสอน

(1) การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ Inquiry method

(2) การทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้

(3) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตขององค์ความรู้และทฤษฎี

(4) การเรียนรู้ร่วมมือ Collaborative learning เพื่อประยุกต์และประเมินค่าองค์ความรู้ในสถานการณ์โลกแห่งความเป็นจริง

(5) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

2.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้

(2) วัดและประเมินจากผลการทบทวนวรรณกรรมและสรุปสถานะขององค์ความรู้

(3) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธี

(4) วัดและประเมินจากการเรียนรู้ร่วมมือ

(5) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอด

หลักสูตร

3ทักษะทางปัญญา .

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

● (1) สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจ และประเมินข้อมูลสารสนเทศ และแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน การวินิจฉัย แก้ปัญหา และทำการวิจัยเพื่อพัฒนางาน และพัฒนาองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

● (2) สามารถคิดแก้ปัญหาที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎี ประสบการณ์ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

○ (3) มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีวิสัยทัศน์รวมทั้งมีการพัฒนาศาสตร์ทางครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ และการพัฒนาทางวิชาชีพอย่างมีนวัตกรรม

○ (4) มีการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการเรียนการสอนฟิสิกส์

3.2 วิธีการสอน

(1) การวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม Problem-based learning(

(2) การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

(3) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมอย่างมีวิสัยทัศน์ Research and Development และ Vision-based learning(

(4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

3.3 วิธีการประเมินผล

(1) วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์แบบวิภาษวิธีเกี่ยวกับประเด็นวิกฤตทางวิชาการ วิชาชีพ และทางสังคม

(2) วัดและประเมินจากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

(3) วัดและประเมินจากผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

(4) วัดและประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอด

หลักสูตร

4ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ .

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● (1) มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง และผู้อื่นในการทำงานและการอยู่ร่วมกันอย่างเป็นกัลยาณมิตร และในการเรียนรู้พัฒนาตนเองและวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

- (2) มีความเอาใจใส่ช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน และมีความรับผิดชอบต่องานรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (4) มีความไวในการรับรู้และเข้าใจความรู้สึกของผู้เรียนพิสิทธ์ระดับมัธยมศึกษา ตลอดจนบุคคลอื่น มีมุมมองเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ

4.2 วิธีการสอน

- (1) การเรียนแบบมีส่วนร่วมปฏิบัติการ Participative learning through action(
- (2) การเป็นผู้นำแบบมีส่วนร่วม Shared leadershipในการนำเสนองานวิชาการ (
- (3) การคิดให้ความเห็นและการรับฟังความเห็นแบบสะท้อนกลับ Reflective thinking(
- (4) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

4.3 วิธีการประเมินผล

- (1) วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ
- (2) วัดและประเมินจากผลการศึกษาค้นคว้า/แก้โจทย์
- (3) วัดและประเมินจากผลนำเสนอผลงานกลุ่ม และการเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม
- (4) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

5ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ .

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (1) มีความไวในการวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลสารสนเทศทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติ การคำนวณโจทย์ทางพิสิทธ์ ภาษาพูดและภาษาเขียน อันมีผลให้สามารถเข้าใจองค์ความรู้ หรือประเด็นปัญหาได้อย่างรวดเร็ว
- มีความสามารถในการใช้ดุลยพินิจที่ดีในการประมวลผล แปลความหมาย (2) และเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
- มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด การเขียน และ (3) นำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับบุคคลและกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน
- มีความไวในการวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดข้อมูลข่าวสารด้านพิสิทธ์จาก (4) ผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้ และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- (1) การติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาจากข่าวหรือแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย
- (2) การสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (3) การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

5.3 วิธีการประเมินผล

- (1) วัดและประเมินจากผลการติดตามวิเคราะห์ และนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษา
- (2) วัดและประเมินจากผลการสืบค้นและนำเสนอรายงานประเด็นสำคัญด้านการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ 6

6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ต้องพัฒนา

- มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ที่มีรูปแบบหลากหลาย ทั้ง (1) รูปแบบที่เป็นทางการ (Formal) รูปแบบกึ่งทางการ (Non-formal) และรูปแบบไม่เป็นทางการ (Informal) อย่างสร้างสรรค์
- มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์สำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้ง (2) ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง และผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษอย่างมีนวัตกรรม
- มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์อย่างบูรณาการ (3)

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ 6.2

- (1) การฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา
- (2) การปฏิบัติการสอนเต็มเวลาในสถานศึกษา (Field based learning through action)
- การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร (3)

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ 6.3

- (1) วัดและประเมินจากผลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนปฏิบัติการสอน
- (2) วัดและประเมินจากผลการปฏิบัติการสอนเต็มเวลา
- (3) วัดและประเมินจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครูเป็นรายปีตลอดหลักสูตร

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แจก –course syllabus พร้อมอธิบาย เนื้อหารายวิชา และทำความเข้าใจความตกลงร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับนิสิต เกี่ยวกับเกณฑ์การ ประเมิน บทที่ –1 ทฤษฎีและ หลักการของพลังงาน	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน ในห้องเรียน</u> .1 เชื้อเวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย .2 ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่ เกี่ยวข้อง .3 ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการ แก้ไขปัญหาในชั้นเรียนแล้ว นำเสนอหน้าชั้นเรียน ตอบคำถาม ทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4 เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ . ชักถามในประเด็นที่สนใจ <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
2	บทที่ 2 พลังงานไฟฟ้า	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์</u> 1. ผู้สอนนำเสนอข้อมูลการใช้พลังงาน ไฟฟ้า 2 ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ 3.. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ชักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาพลังงานไฟฟ้า <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. คลิปวิดีโอสนใจ <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
3	บทที่ 3 พลังงานลม	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์</u> 1. ผู้นำเสนอข้อมูลการใช้พลังงานลม 2 ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ 3.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ . ชักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาพลังงานลม <u>สื่อที่ใช้</u>	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. คลิปวิดีโอ	
4	บทที่ 4 พลังงานน้ำ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน ในห้องเรียน 1 ผู้สอนนำเสนอข้อมูลการใช้พลังงานน้ำ 2 ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ 3.. เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาพลังงานน้ำ 4เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ . ซักถามในประเด็นที่สนใจ กรณีศึกษา -พลังงานน้ำ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. คลิปวิดีโอ	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
5	บทที่ 5 พลังงานแสงอาทิตย์	3	กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์ 1. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่ เกี่ยวข้องกับพลังงานแสงอาทิตย์ ผ่าน ระบบออนไลน์ 2.ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ โจทย์ปัญหาในการทำสื่อการสอน พลังงานแสงอาทิตย์ 3.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาพลังงานแสงอาทิตย์ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. คลิปวิดีโอ	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
6	บทที่ 6 พลังงานชีวมวล	3	กิจกรรมการเรียนการสอน ในห้องเรียน 1. ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่ เกี่ยวข้องกับพลังงานชีวมวล 2ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอ หน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
			3เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ กรณีศึกษา -พลังงานชีววม. <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย	
7	บทที่ 7 พลังงานความร้อนใต้พิภพ	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์</u> 1 ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับพลังงานความร้อนใต้พิภพ 2 ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหามาเสนอผ่านออนไลน์ ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย 4เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ . ซักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาพลังงานความร้อนใต้พิภพ. <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
8	สอบกลางภาค	3	<u>สอบกลางภาค ในห้องเรียน</u>	
9	บทที่ 8 พลังงานนิวเคลียร์	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์</u> 1 .ผู้สอนนำเสนอข้อมูลการใช้พลังงานนิวเคลียร์ 2.ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา 3.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาพลังงานนิวเคลียร์ <u>สื่อที่ใช้</u> 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. คลิปวิดีโอ	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
10	บทที่ 9 พลังงานทดแทน พลังงานทางเลือก	3	<u>กิจกรรมการเรียนการสอน ในห้องเรียน</u> .1 ผู้สอนบรรยาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			<p>2.ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้วนำเสนอ หน้าชั้นเรียน ตอบคำถามทบทวน และทำแบบทดสอบย่อย</p> <p>3.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ - กรณีศึกษาพลังงานนิวเคลียร์</p> <p>4.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ . ซักถามในประเด็นที่สนใจ</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. บทความวิจัย</p>	
11	บทที่ 10 การประยุกต์ใช้ พลังงานที่ยั่งยืนสำหรับ ประเทศไทย	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์</p> <p>1. ผู้สอนนำเสนอข้อมูลการใช้พลังงาน และการประยุกต์ใช้</p> <p>2.ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ โจทย์ปัญหา</p> <p>3.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ</p> <p>4.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปราย .</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <p>1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. คลิปวิดีโอ</p>	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
12	บทที่ 11 การจัดทำสื่อ การสอนพลังงาน	3	<p>กิจกรรมการเรียนการสอน ในห้องเรียน แบบ Active learning</p> <p>.1.ใช้เวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>.2 ผู้เรียนทำสื่อนวัตกรรมตามหัวข้อที่ ได้รับ</p> <p>.3ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการ แก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้ว นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			4.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. สื่อนวัตกรรม	
13	การทำโครงการเกี่ยวกับ พลังงาน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์ 1.กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์ 2. ผู้สอนนำเสนอข้อมูลการทำโครงการที่ เกี่ยวกับพลังงาน 3.ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ โจทย์ปัญหา 4.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. คลิปวิดีโอ	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
14	การทำโครงการเกี่ยวกับ พลังงาน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์ 1.กิจกรรมการเรียนการสอน ออนไลน์ 2. ผู้สอนนำเสนอข้อมูลการทำโครงการที่ เกี่ยวกับพลังงาน 3.ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ โจทย์ปัญหา 4.เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ ซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. คลิปวิดีโอ	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา
15	การนำเสนอโครงการ พลังงาน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน ในห้องเรียน แบบ Active learning .1.ใช้เวลาเข้าเรียนและการแต่งกายให้ ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย . 2 ผู้เรียนทำสื่อนวัตกรรมตามหัวข้อที่ ได้รับ	ผศ.ดร. สุทัศน์ จัน บัวลา

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้า มี)	ผู้สอน
			.3ให้ผู้เรียนฝึกการคิดวิเคราะห์และการ แก้โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนแล้ว นำเสนอหน้าชั้นเรียน 4เปิดโอกาสให้นักศึกษาอภิปรายและ . ซักถามในประเด็นที่สนใจ สื่อที่ใช้ 1. PowerPoint 2. เอกสารประกอบการเรียน 3. สื่อนวัตกรรม	
16	สอบปลายภาค			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล	วิธีการทวน สอบ
1.1.4, 1.1.5	เช็คเวลาเข้าเรียน และการแต่งกายให้ ถูกต้องตาม ระเบียบของ มหาวิทยาลัย	ทุกสัปดาห์	10%	ตรวจสอบ ตารางเวลาเข้า เรียนและการ แต่งกาย
2.1.2, 2.1.3	- สอบย่อย	ทุกสัปดาห์	10%	ทวนสอบจาก
3.1.1, 3.1.2,	- สอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 8	20%	คะแนนสอบ
3.1.4	- สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 16	20%	
	- โครงการงาน	สัปดาห์ที่ 16	20%	
4.1.2	การมีส่วนร่วมใน ชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	10%	ทวนสอบจาก งานที่ มอบหมาย
5.1.1, 5.1.3	การสืบค้น การ วิเคราะห์และการ แก้โจทย์ปัญหา และนำเสนอ รายงาน		10%	ทวนสอบจาก การนำเสนอ งาน

3. การประเมินผลการศึกษา

ตัดเกรดอิงเกณฑ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์คะแนน	เกรด
90-100	A
85-89	B+
75-84	B
70-74	C+
60-69	C
55-59	D+
50-54	D
0-49	F
	W
	I

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

สุทัศน์ จันบัวลา (2560). **พลังงาน**. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Alberto T. Perez. (2002). Charge and force on a conducting sphere between two parallel electrodes. *Journal of Electrostatics*, Vol. 56, pp. 199 – 217.

Zhu, P. (2005). Field distribution of a uniformly charged circular arc. *Journal of Electrostatics*, Vol. 63, pp. 1035 – 1047.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Journal of Electrostatics journal homepage: www.elsevier.com/locate/elstat

ชนิษฐา แซ่ตั้ง และ สุริภณ สมควรพาณิชย์. 2554 .(สนามแม่เหล็กไฟฟ้ากรุงเทพฯ .: ท้อป.

พิเชษฐ ลิ้มควรสุวรรณ และ สุปราณี ลิ้มควรสุวรรณ . 2543 .(ไฟฟ้าและแม่เหล็กกรุงเทพฯ .: เลียง
เชียงใหม่

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

มีการเปิดโอกาสให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนตามแบบประเมิน รวมถึงประเมิน ประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. ประเมินจากผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน และผลการเรียนของนักศึกษา
2. สังเกตการสอนของอาจารย์โดยผู้ร่วมทีมสอนในกรณีรายวิชาที่มีอาจารย์สอนหลายคน หรือส่ง ผู้สังเกตการณ์เข้าฟังการสอนของอาจารย์กรณผู้สอนเดี่ยว
3. อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเองจากสภาพจริงโดยพิจารณาจากการสังเกต พฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนักศึกษาในชั้นเรียน ทั้งนี้ให้ยึดวิธีการและแหล่งข้อมูลที่ หลากหลาย รวมทั้งมีการประเมินหลายครั้ง เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

3. การปรับปรุงการสอน

1. ใช้ผลวิเคราะห์การประเมินการสอนเพื่อประมวลความคิดเห็นของนักศึกษา สรุปปัญหา และ แนวทางแก้ไขการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
2. ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาและความสนใจของผู้เรียนรุ่นต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

1. มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ .3 ของรายวิชาที่ทำการสอน
2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกันประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการสุ่ม ตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนน และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. นำข้อคิดเห็นของนักศึกษาจากข้อที่ 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดย นักศึกษามาประมวล เพื่อจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่ต้องปรับปรุง ผลจากการประมวลจะนำไปปรับปรุง การจัดการเรียนการสอนในรุ่นต่อไป
2. นำผลสังเกตการสอนจากข้อที่ 2 กลยุทธ์การประเมินการสอน มาเปรียบเทียบกับข้อมูลกับ ข้อคิดเห็นของนักศึกษา เพื่อพัฒนาเนื้อหาสาระให้ทันสมัย ปรับวิธีการเรียนการสอน และวิธีการ ประเมินผลให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง