

## รายละเอียดของรายวิชา

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| ชื่อสถาบันอุดมศึกษา | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี    |
| สำนักวิชา/สาขาวิชา  | วิศวกรรมศาสตร์/วิศวกรรมเซรามิก |

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

|   |
|---|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา<br>526413 พื้นฐานวัสดุไพโซอิเล็กทริก (Introduction to Piezoelectric Materials)      |
| 2. จำนวนหน่วยกิต<br>3 หน่วยกิต (3-0-6)  |
| 3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา<br>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร... สาขาวิชา วิศวกรรมเซรามิก กลุ่มวิชา เลือกบังคับ |
| 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา<br>สุดเขตต์ พจน์ประไพ   |
| 5. ภาคการศึกษา/ชั้นปี<br>ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 3   |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)<br>ไม่มี   |
| 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)<br>ไม่มี  |
| 8. สถานที่เรียน<br>อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  |

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถวัดคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุพอลิโพรพิลีน
2. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุพอลิโพรพิลีนสมการคณิตศาสตร์และตีความหมายของคำตอบ
3. นักศึกษาสามารถอธิบายการประยุกต์ใช้วัสดุพอลิโพรพิลีนสำหรับเซ็นเซอร์และการประยุกต์ใช้ด้านการเก็บเกี่ยวพลังงาน

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา

มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุพอลิโพรพิลีนสำหรับเซ็นเซอร์และการประยุกต์ใช้ด้านการเก็บเกี่ยวพลังงาน

## หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการเบื้องต้นของคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุพอลิโพรพิลีน  
ศึกษาการประยุกต์ใช้วัสดุพอลิโพรพิลีนสำหรับเซ็นเซอร์และการประยุกต์ใช้ด้านการเก็บเกี่ยวพลังงาน

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย (คาบ) | สอนเสริม                  | การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน (คาบ) | การศึกษาด้วยตัวเอง (คาบ) |
|--------------|---------------------------|--|--------------------------|
| 36 ชั่วโมง   | ตามความประสงค์ของผู้เรียน | ไม่มีการฝึกปฏิบัติ                       | 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์      |

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ประจำวิชา จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม วันอังคาร เวลา 12.30-12.50 น.

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1) ตระหนักในคุณค่าของ คุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความเสียสละ ความมีวินัย การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 2) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

|   |
|---|
| 3) มีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ  |
| <b>1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้</b><br>1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องสอดแทรกในเนื้อหา และให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมอภิปราย เสนอความคิดในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ  |
| <b>1.3 วิธีการประเมินผล</b><br>1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลา ความมีวินัย และความรับผิดชอบ<br>2) จัดทำเอกสารบันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน  |
| <b>2. ความรู้</b>   |
| <b>2.1 ความรู้ที่จะได้รับ</b><br>1) ปรากฏการณ์พื้นฐานของวัสดุไฟอ์โซอ์เล็กทริก<br>2) วัสดุไฟอ์โซอ์เล็กทริกและวัสดุอื่นที่เกี่ยวข้อง<br>3) การประดิษฐ์วัสดุไฟอ์โซอ์เล็กทริก<br>4) การวัดคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุไฟอ์โซอ์เล็กทริก<br>5) การทดสอบวัสดุไฟอ์โซอ์เล็กทริก<br>6) การประยุกต์ใช้วัสดุเฟร์โรอ์เล็กทริกสำหรับเซ็นเซอร์<br>7) การประยุกต์ใช้วัสดุเฟร์โรอ์เล็กทริกสำหรับการประยุกต์ใช้ด้านการเก็บเกี่ยวพลังงาน |
| <b>2.2 วิธีการสอน</b><br>บรรยาย อภิปราย และยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ   |
| <b>2.3 วิธีการประเมินผล</b><br>1) ทดสอบความรู้ ด้วยการทดสอบย่อย กลางภาค และปลายภาค<br>2) ประเมินการนำเสนอผลงานการค้นคว้าข้อมูล  |
| <b>3. ทักษะทางปัญญา</b>   |
| <b>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</b><br>พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวัสดุไฟอ์โซอ์เล็กทริกสำหรับเซ็นเซอร์และการประยุกต์ใช้ด้านการเก็บเกี่ยวพลังงาน  |
| <b>3.2 วิธีการสอน</b><br>1) สอนบรรยาย<br>2) ยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ  |
| <b>3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา</b><br>1) สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์ถึงปัญหาพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุไฟอ์โซอ์เล็กทริก  |

|  |
|--|
| <b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>  |
| <b>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b><br>1) พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาต่ออาจารย์<br>2) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง                 |
| <b>4.2 วิธีการสอน</b><br>1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา  |
| <b>4.3 วิธีการประเมินผล</b><br>1) ประเมินการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม<br>2) การตอบคำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้นของกลุ่มนักศึกษา  |
| <b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>   |
| <b>5.1 ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b><br>1) ทักษะการสื่อสาร พูด ฟัง เขียน<br>2) ทักษะการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแก้ปัญหาโจทย์<br>3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ค้นหาข้อมูล |
| <b>5.2 วิธีการสอน</b><br>1) มอบหมายงานให้นักศึกษาเรียนรู้ จากเว็บไซต์ และการทำโครงงานย่อย  |
| <b>5.3 วิธีการประเมินผล</b><br>1) ประเมินผลการค้นคว้าของนักศึกษา   |

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                              | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้ | ผู้สอน              |
|------------|--|---------------|-----------------------------------|---------------------|
| 1          | ปรากฏการณ์พื้นฐานของวัสดุโพธิโซอิเล็กทริก      | 3             | บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ           | สุดเขตต์ พจน์ ประไพ |
| 2          | วัสดุโพธิโซอิเล็กทริกและวัสดุอื่นที่เกี่ยวข้อง | 3             | บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ           | สุดเขตต์ พจน์ ประไพ |
| 3          | วัสดุโพธิโซอิเล็กทริกและวัสดุอื่นที่เกี่ยวข้อง | 3             | บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ           | สุดเขตต์ พจน์ ประไพ |
| 4          | การประดิษฐ์วัสดุโพธิโซอิเล็กทริก               | 3             | บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ           | สุดเขตต์ พจน์ ประไพ |

|    |  |   |                            |                        |
|----|--|---|----------------------------|------------------------|
| 5  | การประดิษฐ์วัสดุไฟอโซอิเล็กทริก  | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 6  | การวัดคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุ<br>ไฟอโซอิเล็กทริก  | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 7  | การวัดคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุ<br>ไฟอโซอิเล็กทริก  | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 8  | การทดสอบวัสดุไฟอโซอิเล็กทริก   | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 9  | การทดสอบวัสดุไฟอโซอิเล็กทริก   | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 10 | การประยุกต์ใช้วัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริก<br>สำหรับเซ็นเซอร์                                  | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 11 | การประยุกต์ใช้วัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริก<br>สำหรับเซ็นเซอร์                                  | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 12 | การประยุกต์ใช้วัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริก<br>สำหรับการประยุกต์ใช้ด้านการเก็บ<br>เกี่ยวพลังงาน | 3 | บรรยายประกอบ<br>สื่อนำเสนอ | สุดเขตต์ พจน์<br>ประไพ |
| 13 | สอบปลายภาค   |   |                            |                        |

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ที่ | ผลการเรียนรู้ | วิธีการประเมิน   | สัปดาห์ที่<br>ประเมิน | สัดส่วนของ<br>การประเมิน |
|-----|---------------|--|-----------------------|--------------------------|
| 1   | 1, 2, 3, 4, 5 | การเข้าชั้นเรียน การแต่งกาย พฤติกรรม<br>การเรียนรู้ในชั้นเรียน | 1-12                  | 10%                      |
| 2   | 2             | สอบกลางภาค   | 7                     | 30%                      |
| 3   | 2             | การทดสอบย่อย หรือ การทำโครงงาน<br>ย่อย                         | 4,13                  | 20%                      |
| 4   | 2             | สอบปลายภาค   | 13                    | 40%                      |

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. A. J. Moulson, J. M. Herbert, Electroceramic, Wiley, Second Edition, 2003
2. Principles of Electric Materials and Devices, McGraw-Hill International Edition, 2006
3. เอกสารประกอบการสอน, อ.ดร. สุดเชตต์ พจน์ประไพ (พ.ศ. 2555)

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1) การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและนักศึกษา
- 2) การใช้แบบประเมินผู้สอน ตนเอง และแบบประเมินรายวิชา
- 3) การใช้ข้อเสนอแนะผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 1) ผลการสอบของนักศึกษา
- 2) การประเมินโดยผู้สอน
- 3) การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ

### 3. การปรับปรุงการสอน

นำผลการสอบของนักศึกษา และผลประเมินการสอน วิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น โดยการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน

### 4. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

- 1) การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- 2) การตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- 1) ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ