

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชา/สาขาวิชา	วิศวกรรมศาสตร์/วิศวกรรมเซรามิก

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา	526205 กระบวนการผลิตผงเซรามิก (Ceramic Powder Processing)
2. จำนวนหน่วยกิต	4 หน่วยกิต (4-0-8)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเซรามิก กลุ่มวิชาชีพวิศวกรรมหลักเฉพาะ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนูรัตน์ ภูวานคำ
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 3 ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	526201 วิศวกรรมเซรามิกเบื้องต้น
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี
8. สถานที่เรียน	อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงล่าสุด	13 มกราคม 2558

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. ภายหลังจากการเรียนการสอนแล้วนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดังนี้
  - 1.1 ฟงและการจำแนกประเภทตามทฤษฎี
  - 1.2 หลักการและเครื่องจักรอุปกรณ์เกี่ยวกับกระบวนการและกรรมวิธีต่างๆ ในการผลิตผงเซรามิกก่อนการขึ้นรูป
  - 1.3 คำนวณสูตรส่วนผสม
  - 1.4 กระบวนการผสมวัตถุดิบและการประเมินประสิทธิภาพการผสม
  - 1.5 ระบบการเตรียมเม็ดแกรนูลในอุตสาหกรรม
  - 1.6 สมบัติการไหลของส่วนผสมผงเซรามิกและการควบคุม
  - 1.7 วิธีการวัดสมบัติของผงเซรามิกจากการผลิตตามมาตรฐานต่างๆ
2. มีเจตคติที่ดีต่อวิชาซีพเซรามิก
3. มีความสนใจใฝ่รู้ ค้นหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา

มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการและกรรมวิธีต่างๆ ในการผลิตผงเซรามิกก่อนการขึ้นรูป และ มีความสนใจใฝ่รู้ ค้นหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาซีพเซรามิก

### หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

<b>1. คำอธิบายรายวิชา</b>			
<p>ผงและการจำแนกประเภทตามทฤษฎี หลักการและเครื่องจักรอุปกรณ์เกี่ยวกับกระบวนการและกรรมวิธีต่างๆในการผลิตผงเซรามิกก่อนการขึ้นรูป ได้แก่ การบดย่อย การแยกคัดขนาด การคำนวณสูตรส่วนผสม กระบวนการผสมวัตถุดิบและการประเมินประสิทธิภาพการผสม ระบบการเตรียมเม็ดแกรนูลย์ในอุตสาหกรรม สมบัติการไหลของส่วนผสมผงเซรามิกและการควบคุม รวมถึงวิธีการวัดสมบัติของผงเซรามิกจากการผลิตตามมาตรฐานต่างๆ</p>			
<b>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b>			
<b>บรรยาย (คาบ)</b>	<b>สอนเสริม</b>	<b>การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน (คาบ)</b>	<b>การศึกษาด้วยตัวเอง (คาบ)</b>
48 ชั่วโมง	ตามความประสงค์ของผู้เรียน	ไม่มีการฝึกปฏิบัติ	8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
<b>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b>			
4 ชั่วโมง			

### หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b>
<p><b>1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ตระหนักในคุณค่าของ คุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความเสียสละ ความมีวินัย การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม</li> <li>2) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</li> <li>3) มีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ</li> </ol>
<p><b>1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องสอดแทรกในเนื้อหา และให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมอภิปราย เสนอความคิดในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ</li> </ol>
<p><b>1.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลา ความมีวินัย และความรับผิดชอบ</li> <li>2) จัดทำเอกสารบันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน</li> </ol>
<b>2. ความรู้</b>
<p><b>2.1 ความรู้ที่จะได้รับ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ผงและการจำแนกประเภทตามทฤษฎี</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>2) หลักการและเครื่องจักรอุปกรณ์เกี่ยวกับกระบวนการและกรรมวิธีต่างๆในการผลิตผงเซรามิกก่อนการขึ้นรูป</li> <li>3) การคำนวณสูตรส่วนผสม</li> <li>4) กระบวนการผสมวัตถุดิบ</li> <li>5) การประเมินประสิทธิภาพการผสม</li> <li>6) ระบบการเตรียมเม็ดแกรนูลย์ในอุตสาหกรรม</li> <li>7) สมบัติการไหลของส่วนผสมผงเซรามิกและการควบคุม</li> <li>8) วิธีการวัดสมบัติของผงเซรามิกจากการผลิตตามมาตรฐานต่างๆ</li> </ul>
<p><b>2.2 วิธีการสอน</b></p> <p>บรรยาย อภิปราย และยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ</p>
<p><b>2.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) ทดสอบความรู้ ด้วยการทดสอบย่อย กลางภาค และปลายภาค</li> <li>2) ประเมินการนำเสนอผลงานการค้นคว้าข้อมูล</li> </ul>
<p><b>3. ทักษะทางปัญญา</b></p>
<p><b>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</b></p> <p>พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหา และสามารถประยุกต์ความรู้แก้ปัญหาในการเตรียมผงเซรามิกก่อนการขึ้นรูปได้อย่างเหมาะสม</p>
<p><b>3.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) สอนบรรยาย</li> <li>2) ยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ</li> <li>3) ยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสภาพการทำงานจริง</li> </ul>
<p><b>3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา</b></p> <p>สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีกรณีวิเคราะห์ถึงปัญหาในการเตรียมผงเซรามิก</p>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p>
<p><b>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาต่ออาจารย์</li> <li>2) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง</li> </ul>
<p><b>4.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา</li> <li>2) จัดกิจกรรมกลุ่มในการค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำมาเสนอในชั้นเรียน</li> </ul>
<p><b>4.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม</li> </ul>

2) การตอบคำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้นของกลุ่มนักศึกษา
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>
<b>5.1 ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ทักษะการสื่อสาร พูด ฟัง เขียน</li> <li>2) ทักษะการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแก้ปัญหาโจทย์</li> <li>3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ค้นหาข้อมูล</li> </ol>
<b>5.2 วิธีการสอน</b>
มอบหมายงานให้นักศึกษาเรียนรู้ จากเว็บไซต์ อินเทอร์เน็ต
<b>5.3 วิธีการประเมินผล</b>
ประเมินผลการค้นคว้าของนักศึกษา
<b>6. ทักษะพิสัย</b>
<b>6.1 ทักษะพิสัยที่ต้องพัฒนา</b>
ความรู้พื้นฐานเพื่อนำไปสู่การมีทักษะในการทดสอบสมบัติของผงเซรามิก รวมถึงการวิเคราะห์ผลการทดลอง
<b>6.2 วิธีการสอน</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) สอนบรรยาย</li> <li>2) ยกตัวอย่างผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง</li> <li>3) ยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสภาพการทำงานจริง</li> </ol>
<b>6.3 วิธีการประเมินผล</b>
สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการอธิบายขั้นตอนการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลองในการเตรียมผงเซรามิก

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แบ่งกลุ่ม + อธิบายรายวิชา + เกิน นำรายวิชาเบื้องต้น	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
2	ทฤษฎีผงและการจำแนกผงเซรามิก	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
3	หลักการเกี่ยวกับกระบวนการและ กรรมวิธีต่างๆในการผลิตผงเซรามิก ก่อนการขึ้นรูป	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
4	เครื่องจักรอุปกรณ์เกี่ยวกับ กระบวนการและกรรมวิธีต่างๆใน การผลิตผงเซรามิกก่อนการขึ้นรูป	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
5	การคำนวณสูตรส่วนผสม	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
6	กระบวนการผสมวัตถุดิบ	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
7	การประเมินประสิทธิภาพการผสม	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
8	ระบบการเตรียมเม็ดแกรนูลย์ใน อุตสาหกรรม	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
9	สมบัติการไหลของส่วนผสมผงเซรา มิก	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
10	วิธีการวัดสมบัติของผงเซรามิกจาก การผลิตตามมาตรฐานต่างๆ	4	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
11	กรณีศึกษาในอุตสาหกรรมเซรามิก	4	อภิปราย	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
12	การนำเสนอผลงานของนักศึกษา	4	นักศึกษานำเสนอ และร่วมอภิปราย	ผศ.ดร.อนุรัตน์ ภูวานคำ
13	สอบปลายภาค			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1	1, 2, 3, 4, 5, 6	การเข้าชั้นเรียน การแต่งกาย พฤติกรรม การเรียนรู้ในชั้นเรียน	1-12	10%
2	2, 3, 6	สอบกลางภาค	7	30%
3	2, 3, 6	การทดสอบย่อย	4, 11	10%
4	2, 3, 6	สอบปลายภาค	13	40%
5	4, 5	การนำเสนองานกลุ่ม	12	10%

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Powder Technology, H. Masuda, K. Higashitani and H. Yoshida, Taylor & Francis, USA
2. Fundamentals of Ceramic Powder Processing and Synthesis, Terry A. Ring, Academic Press, USA

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

<p><b>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและนักศึกษา</li><li>2) การใช้แบบประเมินผู้สอน ตนเอง และแบบประเมินรายวิชา</li><li>3) การใช้ข้อเสนอแนะผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์</li></ol>
<p><b>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) ผลการสอบของนักศึกษา</li><li>2) การประเมินโดยผู้สอน</li></ol>
<p><b>3. การปรับปรุงการสอน</b></p> <p>นำผลการสอบของนักศึกษา และผลประเมินการสอน วิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น</p>
<p><b>4. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร</li><li>2) การตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม</li></ol>
<p><b>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</b></p> <p>ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4</p>