

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชา/สาขาวิชา	วิศวกรรมศาสตร์/วิศวกรรมเซรามิก

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 526411 เซรามิกเชิงโครงสร้าง (Structural Ceramics)
2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก กลุ่มวิชาเลือกบังคับทาง วิศวกรรมศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขเกษม วัชรมัยสกุล
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปี ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 4
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) 526201 วิศวกรรมเซรามิกเบื้องต้น (Introduction to Ceramic Engineering)
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. ภายหลังการเรียนการสอนแล้วนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดังนี้

1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเซรามิกประเภทออกไซด์และที่ไม่ใช่ออกไซด์ กระบวนการและเทคโนโลยีการผลิต การควบคุม สมบัติพื้นฐาน

1.2 มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐาน และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมและวิชาการทางเซรามิกได้

2. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาซีพเซรามิก

3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ค้นหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา

มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐานทางเซรามิกประเภทออกไซด์และที่ไม่ใช่ออกไซด์ กระบวนการและเทคโนโลยีการผลิต การควบคุม สมบัติพื้นฐาน นักศึกษาคควรมีความสนใจใฝ่รู้ ค้นหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมถึงมีเจตคติที่ดีต่อวิชาซีพเซรามิก

## หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติทางวิศวกรรมของเซรามิก เซรามิกประเภทออกไซด์และที่ไม่ใช่ออกไซด์ กระบวนการและเทคโนโลยีการผลิต การควบคุม สมบัติพื้นฐาน การใช้งานและการเลือกใช้วัสดุ โครงสร้างจุลภาค และส่วนประกอบทางเคมี การเคลือบผิว โครงสร้างของออกไซด์ ซิลิเกตและแก้ว การเปลี่ยนแปลงเฟส และปฏิกิริยาที่สถานะของแข็ง การเผาและการเกิดแก้วของเซรามิกประเภทต่างๆ ในทางวิศวกรรม

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

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

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

4 ชั่วโมง

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b>
<b>1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา</b> 1) ตระหนักในคุณค่าของ คุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความเสียสละ ความมีวินัย การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 2) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม 3) มีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ
<b>1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้</b> 1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องสอดแทรกในเนื้อหา และให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมอภิปราย เสนอความคิดในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ
<b>1.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลา ความมีวินัย และความรับผิดชอบ 2) จัดทำเอกสารบันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน
<b>2. ความรู้</b>
<b>2.1 ความรู้ที่จะได้รับ</b> 1) ทฤษฎีเบื้องต้นของเซรามิกประเภทออกไซด์และที่ไม่ใช่ออกไซด์ กระบวนการและเทคโนโลยีการผลิต การควบคุม สมบัติพื้นฐาน 2) การคำนวณพื้นฐานในงานเซรามิก 3) สามารถประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมเซรามิกพื้นฐานและขั้นสูง
<b>2.2 วิธีการสอน</b> บรรยาย อภิปราย และยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ
<b>2.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) ทดสอบความรู้ ด้วยการทดสอบย่อย กลางภาค และปลายภาค 2) ประเมินการนำเสนอผลงานการค้นคว้าข้อมูล
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b>
<b>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</b> พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหา และสามารถประยุกต์ความรู้แก้ปัญหาในงานเซรามิกได้อย่างเหมาะสม
<b>3.2 วิธีการสอน</b> 1) สอนบรรยาย 2) ยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ
<b>3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา</b>

<p>1) สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์ถึงปัญหาด้านเซรามิกประเภทออกไซด์และไม่ใช่ออกไซด์ กระบวนการและเทคโนโลยีการผลิต การควบคุมสมบัติพื้นฐาน</p>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p>
<p><b>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b></p> <p>1) พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาต่ออาจารย์</p> <p>2) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p>
<p><b>4.2 วิธีการสอน</b></p> <p>1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา</p>
<p><b>4.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <p>1) ประเมินการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม</p> <p>2) การตอบคำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้นของกลุ่มนักศึกษา</p>
<p><b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p>
<p><b>5.1 ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b></p> <p>1) ทักษะการสื่อสาร พูด ฟัง เขียน</p> <p>2) ทักษะการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแก้ปัญหาโจทย์</p> <p>3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ค้นหาข้อมูล</p>
<p><b>5.2 วิธีการสอน</b></p> <p>1) มอบหมายงานให้นักศึกษาเรียนรู้ จากเว็บไซต์ อินเทอร์เน็ต</p>
<p><b>5.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <p>1) ประเมินผลการค้นคว้าของนักศึกษา</p>
<p><b>6. ทักษะพิสัย</b></p>
<p><b>6.1 ทักษะพิสัยที่ต้องพัฒนา</b></p> <p>ความรู้พื้นฐานเพื่อนำไปสู่การมีทักษะในการทดสอบสมบัติของวัสดุและผลิตภัณฑ์เซรามิก รวมถึงการวิเคราะห์ผลการทดลอง</p>
<p><b>6.2 วิธีการสอน</b></p> <p>1) สอนบรรยาย</p> <p>2) ยกตัวอย่างผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง</p> <p>3) ยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสภาพการทำงานจริง</p>
<p><b>6.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <p>สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการอธิบายขั้นตอนการทดลองและ</p>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำวัสดุเซรามิกทางวิศวกรรม	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
2	การจำแนกประเภทของวัสดุเซรามิก สำหรับงานวิศวกรรม กระบวนการ และเทคโนโลยีผลิต สมบัติ และ การนำไปใช้งาน	3	บรรยายประกอบ 3 สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
3	เซรามิกประเภทออกไซด์ (Oxide Ceramics)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
4	เซรามิกประเภทที่ไม่ใช่ออกไซด์ (Non-oxide Ceramics)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
5	เซรามิกประเภทที่ไม่ใช่ออกไซด์ (Non-oxide Ceramics)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
6	เซรามิกเชิงประกอบ (Ceramic Composite)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
7	เซรามิกเชิงประกอบ (Ceramic Composite)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
8	เซรามิกเชิงประกอบ (Ceramic Composite)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
9	เซรามิกเชิงประกอบ (Ceramic Composite)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
10	เซรามิกเชิงประกอบ (Ceramic Composite)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
11	กระบวนการเลือกใช้วัสดุเพื่อใช้งาน วิศวกรรม (Materials Selection)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล
12	กระบวนการเลือกใช้วัสดุเพื่อใช้งาน วิศวกรรม (Materials Selection)	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.สุขเกษม วัชรมัธยมกุล

13	สอบปลายภาค
----	------------

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1	1, 2, 3, 4, 5, 6	การเข้าชั้นเรียน การแต่งกาย พฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน	1-12	0%
2	2, 3, 6	สอบกลางภาค	7	60%
3	2, 3, 6	การทดสอบย่อย	3, 5, 10, 11	10%
4	2, 3, 6	สอบปลายภาค	13	30%

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Bengisu M., Engineering Ceramics, New York: Springer, Inc., 2001
2. Fukura Isamu and Asano Toshiyasu. Structural Ceramics: Fine Ceramic, New York: McGraw-Hill, Inc., 1985
2. Cahn R.w., Haasen P. and Kramer E.J., Materials Science and Technology: Vol11 structure and Properties of Ceramics, VCH Publishers Inc., New York, 1994
3. Upadhyaya G.S.Sintered, Metallic and Ceramic Materials: Preparation, Properties and Applications, New Yourk: John Wiley & Sons, Inc., 1999
4. Mostaghaci Hamid, Advanced Ceramic Materials, Trans Tech Publication Ltd, Switzerland, 1996

## 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>