

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชา/สาขาวิชา	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์/สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา	526301 เทคโนโลยีการเคลือบผิวเซรามิก (Glaze Technology)
2. จำนวนหน่วยกิต	2 หน่วยกิต (2-0-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเซรามิก กลุ่มวิชาชีบบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ทับสูงเนิน รัตน์จันทร์
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 3 ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	526201 วิศวกรรมเซรามิกเบื้องต้น และ 526204 แผนภูมิเซรามิก
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี
8. สถานที่เรียน	อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. ภายหลังการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจดังนี้
  - 1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเคลือบเซรามิก และสามารถจำแนกประเภทของเคลือบเซรามิก
  - 1.2 มีความรู้เกี่ยวกับการเตรียมวัตถุดิบและส่วนผสมของเคลือบ คำนวณสูตรเคลือบ เตรียมเคลือบและเผาเคลือบได้
  - 1.3 มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพื้นฐาน และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมและวิชาการทางเซรามิกได้
2. นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพเซรามิก
3. นักศึกษามีความสนใจใฝ่รู้ ค้นหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา

มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเคลือบเซรามิก สามารถออกแบบสูตรเคลือบต่างๆ ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และสามารถอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นได้

## หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

### 1. คำอธิบายรายวิชา

เคลือบเซรามิกและการจำแนกประเภทของเคลือบเซรามิกในอุตสาหกรรม วัตถุดิบ ส่วนผสม และการคำนวณสูตรชนิดต่างๆ การเตรียมน้ำเคลือบ การปรับคุณสมบัติของเคลือบ สีที่ใช้ในเคลือบ การตกแต่งผลิตภัณฑ์และการเผา

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (คาบ)	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน (คาบ)	การศึกษาด้วยตัวเอง (คาบ)
24 ชั่วโมง	ตามความประสงค์ของผู้เรียน	ไม่มีการฝึกปฏิบัติ	4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ประจำวิชา จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม ที่ห้องทำงานของอาจารย์ ณ อาคารวิชาการ 1 โดยการนัดหมายล่วงหน้าตามเวลาที่สะดวก

## 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 เสนอความคิดเห็นในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ
<b>1.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลา ความมีวินัย และความรับผิดชอบต่อ 2) จัดทำเอกสารบันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน การบ้าน
<b>2. ความรู้</b>
<b>2.1 ความรู้ที่จะได้รับ</b> รู้จักเคลือบเซรามิกในอุตสาหกรรมต่างๆ เข้าใจและสามารถออกแบบและคำนวณสูตรเคลือบเซรามิกได้ สามารถตรวจสอบและควบคุมสมบัติด้านต่างๆ ของเคลือบเซรามิก รวมถึงการแก้ไขปัญหาตำหนิต่างๆที่เกิดจากเคลือบเซรามิกได้
<b>2.2 วิธีการสอน</b> บรรยาย อภิปราย และยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ นอกจากนี้ยังให้มีการค้นคว้าทั้งในและนอกห้องเรียนเพื่อนำมาอภิปรายในชั้นเรียนด้วย มีการใช้สื่อผสมทางอินเทอร์เน็ตประกอบการเรียนด้วย
<b>2.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) ทดสอบความรู้ ด้วยการทดสอบย่อย กลางภาค และปลายภาค 2) ประเมินการนำเสนอผลงานการค้นคว้าข้อมูล การอภิปรายกลุ่ม 3) การตรวจการบ้าน โจทย์ปัญหาต่างๆ
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b>
<b>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</b> พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหา และสามารถประยุกต์ความรู้แก้ปัญหาเกี่ยวกับเคลือบ และสามารถพัฒนา ปรับปรุงเคลือบเซรามิกได้อย่างเหมาะสม
<b>3.2 วิธีการสอน</b> 1) สอนบรรยายประกอบสื่อวีดิทัศน์ และสื่อการสอนอื่นๆ ที่สามารถค้นคว้าได้ทาง

อินเทอร์เน็ต
2) ยกตัวอย่างโจทย์คำนวณ และตัวอย่างปัญหาของเคลือบในระดับอุตสาหกรรม
<b>3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา</b> 1) สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่ทดสอบความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้ในเคลือบเซรามิก
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>
<b>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b> 1) พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาต่ออาจารย์ 2) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง
<b>4.2 วิธีการสอน</b> 1) จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การทำงานร่วมกัน และการอภิปรายกลุ่ม และนำเสนอหน้าชั้นเรียน
<b>4.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) ประเมินการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม 2) การตอบคำถามของอาจารย์และนักศึกษาอื่นๆในห้องเรียน
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>
<b>5.1 ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b> 1) ทักษะการสื่อสาร พูด ฟัง เขียน 2) ทักษะการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแก้ปัญหาโจทย์ 3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ค้นหาข้อมูล
<b>5.2 วิธีการสอน</b> 1) มอบหมายงานให้นักศึกษาเรียนรู้ จากเว็บไซต์ อินเทอร์เน็ต 2) ให้กรณีศึกษาของปัญหาเกี่ยวกับเคลือบ ให้นักศึกษาค้นคว้าและนำเสนอหน้าชั้นเรียน
<b>5.3 วิธีการประเมินผล</b> 1) ประเมินผลการค้นคว้าของนักศึกษา และการตอบคำถามของนักศึกษา

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเคลือบเซรามิก	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
2	วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเคลือบ	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
3	วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเคลือบ เพิ่มเติม	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
4	เคลือบชนิดต่างๆ (เคลือบปราศจาก ตะกั่ว, เคลือบฟริต ฯลฯ)	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
5	การคำนวณส่วนผสมเคลือบ	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
6	การคำนวณส่วนผสมเคลือบและการ พัฒนาสูตรเคลือบเพิ่มเติม	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
7	การเตรียมเคลือบและชุบเคลือบ	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
8	คุณสมบัติทางกายภาพของเคลือบ และการปรับคุณสมบัติ ของเคลือบ	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
9	คุณสมบัติทางกายภาพของเคลือบ และการปรับคุณสมบัติ ของเคลือบเพิ่มเติม	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
10	สีเซรามิกและการเกิดสีในเคลือบ	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
11	การตกแต่งผลิตภัณฑ์และการเผา	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
12	ตำหนิเคลือบและแนวทางแก้ไข	2	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	ผศ.ดร.ศิริรัตน์
13	สอบปลายภาค			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1	1, 2, 3, 4, 5	การเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการทำงานกลุ่ม	1-12	20%
2	2	สอบกลางภาค	7	30%
3	2	การทดสอบย่อย	1-12	20%
4	2	สอบปลายภาค	13	30%

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

1. F. Singer and W.L. German, Ceramic Glazes, Borax Consolidated Limited (1960)
2. Glaze and glass coatings, Richard A. Eppler and Douglas R. Eppler, Westerville, OH: American Ceramic Society, 2000
3. ปรีดา พิมพ์ขาวขำ, เคลือบเซรามิกส์, สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, 2530
4. ไพจิตร อังศิริวัฒน์, รวมสูตรเคลือบเซรามิกส์, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2547
5. เอ็ดทิสโซะ คาโตและ สมบูรณ์ อรัณยภาค, หลักการทำเคลือบเซรามิก, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553
6. เอกสาร หนังสือ วารสารอื่นๆที่ทันสมัย สืบค้นได้จากแหล่งความรู้ต่างๆ

## 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 และการตอบคำถามของนักศึกษา</li><li>2) การประเมินโดยผู้สอน</li></ol>
<p><b>3. การปรับปรุงการสอน</b></p> <p>นำผลการสอบของนักศึกษา และการประเมินผู้สอนมาวิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น โดยการสัมมนาการจัดการเรียนการสอน</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>