

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชา/สาขาวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ / วิศวกรรมธรณี

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 538434 ปฏิบัติการออกแบบเหมืองและขุดเจาะใต้ดิน (Underground mining and mine design laboratory)
2. จำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิต (0-3-0)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมธรณี
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. ดร. เกียรติศักดิ์ อัจจงหาญ
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปี ภาคการศึกษาที่ 3 ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) 538309 กลศาสตร์หิน
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี) 538417 การออกแบบเหมืองและขุดเจาะใต้ดิน
8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงล่าสุด 18 มกราคม 2562

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้นักศึกษาใช้โปรแกรมออกแบบ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเหมืองใต้ดินได้ ประเมิน
--

เสถียรภาพเชิงกลศาสตร์ของช่องเหมือง ออกแบบและแนะนำการติดตั้งอุปกรณ์ค้ำยันภายใต้สภาวะแตกต่างกันได้ เพื่อให้เหมืองใต้ดินมีเสถียรภาพตามที่กำหนด สามารถวิเคราะห์คุณสมบัติทางกลศาสตร์สำหรับใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบเหมืองใต้ดินได้

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์โรคระบาด

### หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

การสำรวจและประเมินการทำเหมืองใต้ดิน การจำแนกและการใช้วิธีการทำเหมืองใต้ดินแบบต่าง ๆ การขุดเจาะในหิน เทคนิคการเจาะและระเบิดสำหรับการขุดเจาะใต้ดิน การค้ำยันช่องเหมืองเบื้องต้น การระบายอากาศ การระบายน้ำและแสงสว่างใต้ดิน การศึกษาและการควบคุมการทรุดตัวของผิวดิน สุขภาพและความปลอดภัยในเหมืองใต้ดินเบื้องต้น

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตัวเอง (คาบ)
48 ชั่วโมง	ตามความประสงค์ ของผู้เรียน	-	96 ชั่วโมง

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ประจำวิชากำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และให้นักศึกษานัดหมายเวลาเข้าพบได้ตามที่นักศึกษาสะดวก รวมถึงตอบข้อซักถามผ่านเว็บไซต์ของรายวิชาและทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1) ตระหนักในคุณค่าของ คุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความเสียสละ ความมีวินัย การตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 2) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม มีจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ
- 3) รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- 4) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### 1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้

- 1) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องสอดแทรกในเนื้อหา และให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมอภิปราย เสนอความคิดในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ
- 2) ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียน เช่น การนำเสนอโครงการที่มอบหมายให้
- 3) ให้นักศึกษาฝึกฝนปฏิบัติงานด้วยตนเอง แก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น และค้นคว้าเพิ่มเติม

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลา ความมีวินัย และความรับผิดชอบ
- 2) จัดทำเอกสารบันทึกการเข้าเรียน การส่งงาน
- 3) โครงการที่มอบหมายให้

### 2. ความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่จะได้รับ

นักศึกษาจะมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการและข้อจำกัดของวิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์ การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบหักเห การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบสะท้อนกลับ การสำรวจด้านไฟฟ้า การสำรวจด้านค่าโน้มถ่วง การสำรวจด้านแม่เหล็ก การสำรวจธรณีฟิสิกส์ในงานสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

#### 2.2 วิธีการสอน

การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการให้แบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหาในห้องปฏิบัติการ การบ้านท้ายชั่วโมงสอนบรรยาย การแสดงความคิดเห็นและถาม/ตอบ และส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต

#### 2.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินจากการคะแนนทดสอบย่อย การสอบกลางภาคและการสอบประจำภาค รวมถึงคะแนนการนำเสนอในชั้นเรียน

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหา และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ทำงานและแก้ปัญหาได้

#### 3.2 วิธีการสอน

การยกตัวอย่างวิธีการแก้ไขโจทย์ปัญหาในห้องบรรยาย การให้โจทย์ปัญหาเพิ่มเติม ทำยชั้วโมงบรรยาย มอบหมายงานวิจัย ให้นักศึกษาอธิบาย ผู้สอนอธิบายประเด็นที่สำคัญเพิ่มเติม

#### 3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา

ประเมินจากการทำการบ้าน การนำเสนอผลงาน และการตอบคำถามจากอาจารย์ผู้สอน

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- 1) พัฒนาทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาต่ออาจารย์
- 2) พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม

#### 4.2 วิธีการสอน

- 1) มอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษารับผิดชอบ
- 2) อธิบายจุดที่นักศึกษามักทำผิด ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับหัวข้อที่นักศึกษาสงสัย ช่วงเวลาหลังเลิกเรียน
- 3) เสนอแนะแนวทางให้นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน

#### 4.3 วิธีการประเมินผล

- 1) ประเมินการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม
- 2) การตอบคำถามที่อาจารย์ตั้งขึ้น โดยกลุ่มนักศึกษา

<p><b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p> <p><b>5.1 ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ทักษะการสื่อสาร พูด ฟัง เขียน และ การคิดอย่างเป็นขั้นตอน</li> <li>2) ทักษะการนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแก้ปัญหาโจทย์และประยุกต์ใช้กับปัญหาหลายรูปแบบ</li> <li>3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร ค้นหาข้อมูล</li> </ol> <p><b>5.2 วิธีการสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) มอบหมายงานให้นักศึกษาเรียนรู้ จากเว็บไซต์ อินเทอร์เน็ต</li> <li>2) กำหนดเว็บไซต์ของรายวิชาที่นักศึกษาจะต้องเข้าใช้อย่างสม่ำเสมอ</li> </ol> <p><b>5.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินผลการค้นคว้าของนักศึกษา</li> <li>2) ประเมินผลการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น</li> </ol>
--

**หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

**1. แผนการสอน**

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	การจำแนกมวลหินด้วยค่า RQD จากแท่งตัวอย่างหินด้วยวิธีการด้วยการเจาะสำรวจ	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติศักดิ์ อาจคงหาญ
2	การจำแนกมวลหินด้วยระบบสารสนเทศศันภูมิศาสตร์ 1	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติศักดิ์ อาจคงหาญ
3	การจำแนกมวลหินด้วยระบบสารสนเทศศันภูมิศาสตร์ 2	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติศักดิ์ อาจคงหาญ
4	การวิเคราะห์การกระจายตัวของความเค้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติศักดิ์ อาจคงหาญ
5	การวิเคราะห์การกระจายตัวของความเค้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติศักดิ์ อาจคงหาญ
6	การทดสอบการติดตั้งแบบสามจุด	3	บรรยายประกอบ	อ. ดร. เกียรติ

			สื่อนำเสนอ	ศักดิ์ อาจคงหาญ
7	การทดสอบกำลังกดในสามแกนจริง	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติ ศักดิ์ อาจคงหาญ
8	การขุดเจาะและออกแบบในหินเนื้อเดียว	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติ ศักดิ์ อาจคงหาญ
9	การขุดเจาะและออกแบบในหินที่มีรอยแตก	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติ ศักดิ์ อาจคงหาญ
10	การค้ำยันช่องเหมืองเบื้องต้น	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติ ศักดิ์ อาจคงหาญ
11	สเตอริโอกราฟฟิกโปรเจคชันสำหรับการวิเคราะห์การพังทลายในอุโมงค์ 2	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติ ศักดิ์ อาจคงหาญ
12	การวิเคราะห์การทรุดตัวของผิวดินอันเนื่องมาจากการขุดเจาะใต้ผิวดิน	3	บรรยายประกอบ สื่อนำเสนอ	อ. ดร. เกียรติ ศักดิ์ อาจคงหาญ
13	สอบปลายภาค			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
คุณธรรม จริยธรรม (ข้อย่อย 2, 3)	วินัยในการเข้าชั้นเรียน ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และพฤติกรรมระหว่างการสอน	ทุกสัปดาห์	10
ความรู้ (ข้อย่อย 1, 2, 4)	การให้การบ้าน การทดสอบย่อยในชั้นเรียน การมอบหมายงานกลุ่ม และการสอบในห้องสอบ	2, 3, 4, 9, 10	40
ทักษะทางปัญญา (ข้อย่อย 1-3)	การให้การบ้าน การทดสอบย่อยในชั้นเรียน การมอบหมายงานกลุ่ม	2, 3, 4, 9, 10	40
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ข้อย่อย 3, 5)	การซักถามในชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม และการพูดหน้าชั้นเรียน	6,12	5
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้	การให้การบ้านที่ต้องมีการคิดวิเคราะห์ และการนำเสนอผลการ	6,12	5

เทคโนโลยีสารสนเทศ (ข้อย่อย 1, 2, 5)	ดำเนินโครงการ		
--	---------------	--	--

**หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

<p><b>1. ตำราและเอกสารหลัก</b></p> <p>Rock Mechanics: For underground mining 3rd Edition. by Barry H.G. Brady (Author), E.T. Brown</p>
<p><b>2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ</b></p> <p>เว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา เช่น Wikipedia คำอธิบายศัพท์</p>

**หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง**

<p><b>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</b></p> <p>นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนโดยผ่านระบบการประเมินของศูนย์บริการการศึกษา มทส.</p>
<p><b>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</b></p> <p>การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยสาขาวิชา การสังเกตการณ์สอน โดยอาจารย์ท่านอื่น ผลการสอบของนักศึกษา</p>
<p><b>3. การปรับปรุงการสอน</b></p> <p>หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 สามารถนำมาปรับปรุงการสอน เช่น ยกตัวอย่าง โจทย์ให้มากขึ้นเพื่อให้ นักศึกษามีการฝึกฝนในการแก้ปัญหาโจทย์ได้มากขึ้น การทำงานกลุ่มเพื่อกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจเรียนมีการเพิ่มชั่วโมงติวสำหรับนักศึกษาที่มีความต้องการหรือมีผลการเรียนที่อ่อน นอกจากนี้อาจมี การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น</p>
<p><b>4. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา</b></p> <p>กระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา ทำได้โดย การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรือการสุ่มตรวจสมุดปฏิบัติการของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยมีการประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน</p>
<p><b>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</b></p> <p>จากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาและคณะกรรมการประเมินของสาขาวิชา การรายงานรายวิชาของอาจารย์ผู้สอน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้รับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนารายละเอียดวิชา เพื่อนำเข้าที่ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร</p>

ร่วมพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงรายวิชาสำหรับการใช้รอบปีการศึกษา  
ถัดไป นอกจากนี้ อาจมีการดำเนินการปรับเปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้ศึกษามีมุมมองใน  
เรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่างๆ