

**มคอ.3 (หลักสูตรวิศวกรรมธรณี ปรับปรุงปี พ.ศ.2559)**

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)			
ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Suranaree University of Technology)		
คณะ	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (Institute of Engineering)		
สาขาวิชา	สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี (School of Geotechnology)		
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (General Information)			
1.	รหัสและชื่อรายวิชา	538324 กระบวนการแต่งแร่สำหรับวิศวกรรมธรณี	
		538324 MINERAL PROCESSING FOR GEOLOGICAL ENGINEERING	
2.	จำนวนหน่วยกิต	4 หน่วยกิต (แบบ 3 ภาคการศึกษา)	
3.	หลักสูตร	วิศวกรรมธรณี (Geological Engineering) ปรับปรุงปี พ.ศ.2559	
	ประเภทของรายวิชา	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรม	
	รูปแบบการสอน	ออนไลน์ (สถานการณ์ COVID-19)	
4.	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	รองศาสตราจารย์ ดร.พรวิสา วงศ์ปัญญา	
	อาจารย์ผู้สอน	รองศาสตราจารย์ ดร.พรวิสา วงศ์ปัญญา	
5.	ภาคการศึกษา	3/2563	ชั้นปีที่เรียน ปี 3
6.	รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)	538205 หินและแร่	
7.	รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisites)	- ไม่มี -	
8.	สถานที่เรียน	อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	
9.	วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	11 มีนาคม 2564	
หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์			
1.	จุดมุ่งหมายของรายวิชา	เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแต่งแร่พื้นฐาน รวมไปถึงประโยชน์ของการแต่งแร่ เลือกใช้กระบวนการแต่งแร่ที่เหมาะสมได้ทั้งแร่ที่เป็นโลหะและไม่ใช่โลหะ ตลอดจนรู้จักเทคนิคการตรวจวิเคราะห์แร่ และการใช้งาน	
2.	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา	มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาให้สอดคล้องกับแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมธรณีในปัจจุบัน มีการเพิ่มการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยแก้ปัญหาโจทย์	
หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ			
1.	คำอธิบายรายวิชา	ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบันและพัฒนาการใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีธรณี เช่น การแต่งแร่ เทคนิคการตรวจวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการแต่งแร่ให้เหมาะสมกับสภาพเหมืองในงานทางเทคโนโลยีธรณี ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ	
	(Course description)	Physical methods of mineral processing. Fundamental of mineral processing including sampling comminution and liberation, screening, classification, size determination, gravity concentration, magnetic and electrostatic separation. Chemical analysis of mineral. Flotation.	

**มคอ.3 (หลักสูตรวิศวกรรมธรณี ปรับปรุงปี พ.ศ.2559)**

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)							
		Construction of flow sheets for mineral processing plants. Case studies of analysis of mineral processing for metallic and non-metallic minerals					
2.	จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา	บรรยาย	สอนเสริม	การปฏิบัติ	งานภาคสนาม	การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
		48	ตามความต้องการของผู้เรียนเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	-	-	-	96
3	จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล						ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
<b>หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา</b>							
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชา							
Program Learning Outcomes (PLOs) & Course learning outcomes (CLOs)							
	ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ Learning outcomes (LOs)	วิธีการสอนและการเรียน (Teaching/Learning Strategy, and action)		วิธีการประเมิน (Assessment Methods/Tools)			
1.	PLO 4: สามารถใช้เทคนิค อุปกรณ์ทดสอบและตรวจสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินและหินได้ (Ap. An)						
	CLO 4-1: สามารถเลือกใช้กระบวนการแต่งแร่ที่เหมาะสมได้ทั้งแร่ที่เป็นโลหะและไม่ใช้โลหะ	Lecturing, Classwork		Written Exam			
	CLO 4-2: สามารถใช้เทคนิคการตรวจวิเคราะห์แร่ได้	Lecturing, Classwork		Written Exam			
2.	PLO 8: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการทำงานตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (An)						
	CLO 5-1: สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีการแต่งแร่ให้เหมาะสมกับสภาพเหมืองในงานทางวิศวกรรมธรณีได้	Lecturing, Classwork		Written Exam			
<b>หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล</b>							
หัวข้อ	รายละเอียด (Topics/Details)	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้			การประเมินผล (Evaluation)	
1.	บทนำหัวข้อกระบวนการแต่งแร่สำหรับวิศวกรรมธรณี - แนะนำรายวิชา ชี้แจง/ข้อตกลงต่างๆของวิชานี้ เช่น การประเมินผล การมอบหมายงาน/การบ้าน ฯลฯ - บทนำเกี่ยวกับแร่ ชนิดของแร่	4	บรรยาย ดูวิดีโอประกอบ นำเสนองานกลุ่ม อภิปราย			การสอบและการเขียนรายงาน	
2.	การแต่งแร่ การขนส่งแร่ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ทางกายภาพของแร่ ด้วยเทคนิคต่างๆประสิทธิภาพการแต่งแร่ การซื้อขายแร่	4				คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ	
3.	การชักตัวอย่างแร่ และการเขียนรายงานผลการแต่งแร่ การบดและการย่อยแร่	4				คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ	
4.	การลดขนาด การคัดขนาดแร่ การวิเคราะห์ขนาด	4				คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ	
5.	กรณีศึกษาการแต่งแร่โลหะ	4				คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ	
6.	กรณีศึกษาการแต่งแร่ไอโธ	4				คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ	
7.	การแต่งแร่ด้วยมือ และการแต่งแร่ด้วยความถ่วงจำเพาะ	4				คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ	

**มคอ.3 (หลักสูตรวิศวกรรมธรณี ปรับปรุงปี พ.ศ.2559)**

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)				
8.	การแยกแร่ด้วยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้า	4		คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ
9.	การแต่งแร่ด้วยไฟฟ้า การลอยแร่ การคับน้ำทิ้ง และการย่างแร่	4		คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ
10.	นำเสนอตัวอย่างการแต่งแร่ที่น่าสนใจ	4		คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ
11.	นำเสนอตัวอย่างการแต่งแร่ที่น่าสนใจ	4		คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ
12.	นำเสนอตัวอย่างการแต่งแร่ที่น่าสนใจ	4		คำถามในชั้นเรียน quiz การบ้าน และข้อสอบ
แผนการประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation Plan)				
	วิธีการประเมิน (Evaluation Activity)		สัปดาห์ที่ประเมิน (Week)	สัดส่วน (Weight)
1.	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย การทำรายงาน เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน		1-12	40%
2.	สอบกลางภาค (Midterm Exam)		7	30%
3.	สอบประจำภาค (Final Exam)		13	30%
หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน				
1.	ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- หนังสือ ตำรา วารสาร เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการแต่งแร่</li> <li>- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการแต่งแร่</li> <li>- B.A. Wills, T.J. Napier-Munn, "Mineral Processing Technology", Butterworth-Heinemann is an important of Elsevier, Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK, ISBN-10: 0-7506-4450-8, 2006</li> <li>- การแต่งแร่ หรือการแยกแร่, กรมการอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2547</li> <li>- Metso Mining and Construction, "Basics in Mineral Processing", 2015</li> </ul>		
2.	เอกสารและข้อมูลสำคัญ (References and important information)	-		
3.	เอกสารและข้อมูลแนะนำ	- เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา เช่น คำอธิบายศัพท์ เทคโนโลยีใหม่ ทางด้านการแต่งแร่		
หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา				
1.	ระดับความสำเร็จการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของหลักสูตร Attainment level to achieve Program Learning Outcomes (PLOs)			
	PLO 4 : สามารถสำรวจและจำแนกคุณลักษณะเชิงวิศวกรรมของมวลดินและมวลหินในภาคสนามได้ PI 4.1) แสดงแนวปฏิบัติที่ดีในการทำงานในห้องปฏิบัติการและใช้อุปกรณ์การทดลองอย่างคล่องแคล่ว	Assignment	Exam 5: Score 80-100 % 4: Score 60-79 % 3: Score 40-59 % 2: Score 20-39 %	60% of students attain ≥ 4

**มคอ.3 (หลักสูตรวิศวกรรมธรณี ปรับปรุงปี พ.ศ.2559)**

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)				
			1: Score 0-19 %	
PI 4.3) ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูล สอบทาน สอบทวนผลการทดลอง	Assignment	Exam	5: Score 80-100 % 4: Score 60-79 % 3: Score 40-59 % 2: Score 20-39 % 1: Score 0-19 %	60% of students attain $\geq 4$
<b>PLO 5 :</b> สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการทำงานตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม PI 5.1) บูรณาการความร่วมมือจากสมาชิกทั้งหมดในทีมและนำไปตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์หรือวัตถุประสงค์ของงาน	Assignment	Exam	5: Score 80-100 % 4: Score 60-79 % 3: Score 40-59 % 2: Score 20-39 % 1: Score 0-19 %	60% of students attain $\geq 4$
PI 5.2) การยอมรับการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมงานในทีมเต็มเต็ม สนับสนุนกันได้อย่างเหมาะสมทำให้ทีมบรรลุผลสำเร็จ	Assignment	Exam	5: Score 80-100 % 4: Score 60-79 % 3: Score 40-59 % 2: Score 20-39 % 1: Score 0-19 %	60% of students attain $\geq 4$
PI 5.3) สามารถประเมินมิติจรรยาบรรณของปัญหาในงานวิชาชีพวิศวกรรมธรณี	Assignment	Exam	5: Score 80-100 % 4: Score 60-79 % 3: Score 40-59 % 2: Score 20-39 % 1: Score 0-19 %	60% of students attain $\geq 4$
<b>2. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</b>				
- แบบประเมินเนื้อหาวิชาและประเมินผู้สอนผ่านระบบ reg.sut.ac.th				
- แบบประเมินการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs) ผ่าน Google Classroom				
<b>3. การปรับปรุงการสอน</b>				
- ผ่านการประชุมผลการศึกษาประจำภาคเรียน				
<b>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา</b>				
- ทวนสอบโดยตรงจากการใช้ข้อสอบกลางออกโดยคณะกรรมการในหลักสูตร				
- ทวนสอบโดยทางอ้อมจากการใช้แบบประเมินตนเองจากนักศึกษา				
<b>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</b>				
- ทวนสอบก่อนเรียนรายวิชา 538416 โครงการวิศวกรรมธรณี ในภาคการศึกษา 1/2564				
- แผนการปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาผ่าน มคอ.5				

มคอ.3 (หลักสูตรวิศวกรรมธรณี ปรับปรุงปี พ.ศ.2559)

ลงชื่อ: รองศาสตราจารย์ ดร.พรวสา วงศ์ปัญญา  
รองศาสตราจารย์ ดร.พรวสา วงศ์ปัญญา  
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน  
วันที่ 11 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564