

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	538420 เทคโนโลยีการทำเหมืองเกลือหิน				
		538420 SALT MINING TECHNOLOGY				
2.	จำนวนหน่วยกิต	4 หน่วยกิต (แบบ 3 ภาคการศึกษา)				
3.	หลักสูตร	วิศวกรรมธรณี (Geological Engineering) ปรับปรุงปี พ.ศ.2559				
	ประเภทของรายวิชา	หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์				
	รูปแบบการสอน	ในห้องเรียน และออนไลน์ (สถานการณ์ COVID-19)				
4.	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร. ธนิชฐา ทองประภา				
	อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ ดร. ธนิชฐา ทองประภา				
5.	ภาคการศึกษา	1/2563	ชั้นปีที่เรียน	ปี 4		
6.	รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)	525309 กลศาสตร์หิน และ 525320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน				
7.	รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisites)	ไม่มี				
8.	สถานที่เรียน	อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Zoom Meeting : 730 449 8037				
9.	วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	1 กรกฎาคม 2563				
หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์						
1.	จุดมุ่งหมายของรายวิชา	เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการทำเหมืองเกลือหิน การออกแบบเหมือง การวิเคราะห์ความเค้น 3 มิติ และการประเมินเสถียรภาพของเหมือง				
2.	วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา	มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาให้สอดคล้องกับแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านการทำเหมืองแร่เกลือหินในปัจจุบัน มีการเพิ่มการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ช่วยแก้ปัญหาโจทย์				
หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ						
1.	คำอธิบายรายวิชา	หลักการของระบบการทำเหมืองสำหรับชั้นแร่บางและหนา ข้อพิจารณาในการออกแบบโครงสร้างเหมือง การประเมินเสถียรภาพ การวิเคราะห์ความเค้น และการพัฒนาทางเข้าและช่องเหมือง				
	(Course description)	Principles of mining systems for thin and thick deposits, design considerations of mine structures, stability evaluation, stress analysis, and access and mine development				
2.	จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา	บรรยาย	สอนเสริม	การปฏิบัติ	งานภาคสนาม	การฝึกงาน
		48	ตามความต้องการของผู้เรียนเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	-	-	-
3.	จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล					ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

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

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)				
หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา				
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชา				
Program Learning Outcomes (PLOs) & Course learning outcomes (CLOs)				
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ Learning outcomes (LOs)		วิธีการสอนและการเรียน (Teaching/Leaning Strategy, and action)		วิธีการประเมิน (Assessment Methods/Tools)
5. PLO 5 : สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการทำงานตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (An)				
CLO 5-1: สามารถอธิบายหลักการทำให้เหมืองเกลือหินและวิธีการทำให้เหมืองเกลือหินตามลักษณะการสะสมของแหล่งเกลือหิน		บรรยาย ศึกษาจากคลิปวิดีโอ แบ่งกลุ่มอภิปราย		การร่วมกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายบท
CLO 5-2: สามารถออกแบบเหมืองเกลือหินและช่องทางเข้าและช่องเหมืองโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม		บรรยาย ศึกษาจากคลิปวิดีโอ แบ่งกลุ่มอภิปราย		การร่วมกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายบท
CLO 5-3: สามารถกำหนดวิธีการทำให้เหมืองแร่เกลือหินโดยรับผิดชอบและความปลอดภัย ซึ่งคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม		บรรยาย ศึกษาจากคลิปวิดีโอ แบ่งกลุ่มอภิปราย		การร่วมกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายบท
6. PLO 6: สามารถประเมินปัญหาเศรษฐศาสตร์ เสถียรภาพ และสิ่งแวดล้อมของโครงการวิศวกรรมธรณีได้ (E)				
CLO 6-1: สามารถประเมินปริมาณแร่เกลือหินที่ผลิตได้ในเชิงพื้นที่ตามแหล่งสะสมและวิธีการทำให้เหมืองแร่เกลือหิน		บรรยาย ศึกษาจากคลิปวิดีโอ แบ่งกลุ่มอภิปราย		การร่วมกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายบท
CLO 6-2: สามารถคำนวณความเค้น และประเมินเสถียรภาพของเหมืองเกลือหินแบบละลายและแบบแห้งได้		บรรยาย ศึกษาจากคลิปวิดีโอ แบ่งกลุ่มอภิปราย		การร่วมกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายบท
CLO 6-3: สามารถประยุกต์ใช้ช่องว่างของโพรงเกลือละลายและช่องเหมืองเกลือใต้ดินสำหรับเทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์อื่นได้		บรรยาย ศึกษาจากคลิปวิดีโอ แบ่งกลุ่มอภิปราย		การร่วมกิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายบท
หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล				
หัวข้อ	รายละเอียด (Topics/Details)	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	การประเมินผล (Evaluation)
1.	ธรณีวิทยาเกลือหินและแร่โพแทชในประเทศไทย	4	- มอบหมายเอกสารประกอบการสอน บน Google Classroom ชื่อกลุ่ม 538420 SALT MINING TECHNOLOGY	การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
2.	คุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของเกลือหิน	4	- สอนสดผ่านระบบ ZOOM และ บันทึกวิดีโอไว้ใน Google Classroom เพื่อให้นักศึกษาสามารถทบทวนได้ด้วยตนเอง	การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
3.	ข้อพิจารณาในการออกแบบโครงสร้างเหมือง	4	- ในชั่วโมงเรียน มีช่วงเวลาให้นักศึกษาสอบถามข้อสงสัยจาก	การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz

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

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)				
			เนื้อหา และทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยให้นักศึกษาเข้ากลุ่ม	การบ้าน และ ข้อสอบ
4.	เหมืองแบบแห้ง (เหมืองแบบช่องและเสาค้ำยัน)	4	อภิปราย และนำเสนอความคิดเห็น - ทำการ Quiz ท้ายคาบเรียน เพื่อวัดความเข้าใจของนักศึกษา	การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
5.	เหมืองแบบละลายแร่เกลือหิน	4	- มอบหมายแบบฝึกหัดท้ายบทผ่าน Google classroom และกำหนดวันส่งใน 1 สัปดาห์ - ติดต่อสื่อสารผ่านกลุ่มปิดใน	การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
6.	การวิเคราะห์ความเค้นและการประเมินเสถียรภาพของช่องเหมือง	4	Facebook ชื่อกลุ่ม 538420_Salt Mine Technology_1/2563	การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
7.	สอบกลางภาค	2		ข้อสอบกลางภาค
8.	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการทำเหมือง (โพรงกักเก็บพลังงานอากาศอัด ก๊าซธรรมชาติและ LPG ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กากนิวเคลียร์)	4		การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
9.	การหลุดตัวที่เกิดจากการทำเหมืองเกลือหินและมาตรการป้องกัน	4		การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
10.	การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์	4		การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
11.	เหมืองเกลือและเหมืองโพแทชในประเทศไทย	4		การร่วมกิจกรรม ในชั้นเรียน quiz การบ้าน และ ข้อสอบ
12.	นำเสนอโปรเจค	6		การนำเสนอโปรเจค และการตอบคำถามหลังการนำเสนอ
แผนการประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation Plan)				
	วิธีการประเมิน (Evaluation Activity)		สัปดาห์ที่ประเมิน (Week)	สัดส่วน (Weight)

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

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)			
1.	การบ้าน (Homework)	1-6, 8-11	15%
2.	การทดสอบย่อย (Quiz)	1-6, 8-11	10%
3.	การเข้าชั้นเรียน (Attendance)	1-6, 8-11	5%
4.	โครงการและรายงาน (Term Project and Report)	12	10%
5.	สอบกลางภาค (Midterm Exam)	7	30%
6.	สอบประจำภาค (Final Exam)	13	30%
หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน			
1.	ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks)	เทคโนโลยีการทำเหมืองเกลือหิน โดย ศ.ดร. กิตติเทพ เฟื่องขจร สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	
2.	เอกสารและข้อมูลสำคัญ (References and important information)	<ul style="list-style-type: none"> Jeremic, M.L., 1994, Rock Mechanics in Salt Mining: Balkema, Rotterdam, Netherlands. Hartman, H.L., 1987, Introduction Mining Engineering, John Wiley & Sons, Alabama. 	
3.	เอกสารและข้อมูลแนะนำ	เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง อาทิ http://www.dpim.go.th/	
หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา			
1.	ระดับความสำเร็จการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของหลักสูตร Attainment level to achieve Program Learning Outcomes (PLOs)		
	PLOs/Performance Indicators (PI)	Assessment Tools	Criteria
			Standard
	PLO 5 : สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความรับผิดชอบและความปลอดภัยในการทำงานตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม PI 5.1) บูรณาการความร่วมมือจากสมาชิกทั้งหมดในทีมและนำไปตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์หรือวัตถุประสงค์ของงาน	แบบฝึกหัดท้ายบท	3: คะแนน 75-100% 2: คะแนน 50-74% 1: คะแนน 25-49% 0: คะแนน 0-24%
	PI 5.2) การยอมรับการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมงานในทีมเต็มเต็มสนับสนุนกันได้อย่างเหมาะสมทำให้ทีมบรรลุผลสำเร็จ	แบบฝึกหัดท้ายบท	3: คะแนน 75-100% 2: คะแนน 50-74% 1: คะแนน 25-49% 0: คะแนน 0-24%
	PI 5.3) สามารถประเมินมิติจรรยาบรรณของปัญหาในงานวิชาชีพวิศวกรรมธรณี	แบบฝึกหัดท้ายบท	3: คะแนน 75-100% 2: คะแนน 50-74% 1: คะแนน 25-49% 0: คะแนน 0-24%
	PLO 6: สามารถประเมินปัญหาเศรษฐศาสตร์ เสถียรภาพ และสิ่งแวดล้อมของโครงการวิศวกรรมธรณีได้ (E) PI 6.1) ประเมินและวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของผลลัพธ์ปัญหาทางวิศวกรรมธรณี	แบบฝึกหัดท้ายบท	3: คะแนน 75-100% 2: คะแนน 50-74% 1: คะแนน 25-49% 0: คะแนน 0-24%

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

มคอ.3 รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)	
2.	การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
	<ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินเนื้อหาวิชาและประเมินผู้สอนผ่านระบบ reg.sut.ac.th - แบบประเมินการบรรลุผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs) ผ่าน Google Classroom
3.	การปรับปรุงการสอน
	<ul style="list-style-type: none"> - ผ่านการประชุมผลการศึกษาประจำภาคเรียน
4.	การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา
	<ul style="list-style-type: none"> - ทวนสอบโดยทางตรงจากการใช้ข้อสอบกลางออกโดยคณะกรรมการในหลักสูตร - ทวนสอบโดยทางอ้อมจากการใช้แบบประเมินตนเองจากนักศึกษา
5.	การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
	<ul style="list-style-type: none"> - แผนการปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชาผ่าน มคอ.5

ลงชื่อ: _____



(อาจารย์ ดร. ธนิษฐา ทองประภา)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน

วันที่ 1 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2563