มคอ.๓ รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย กญสภ ๔๗๗ **สารสนเทศเพื่อการพยากรณ์และเตือนภัยพิบัติ**

ภาษาอังกฤษ KAED 477 Informatics for Forecasting and Disaster Warning

๒. จำนวนหน่วยกิต ๑ (๐-๓-๑) หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ

๓.๒ ประเภทของรายวิชา กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร. เอริกา พฤฒิกิตติ (arika.bri@mahidol.edu)

๔.๒ อาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร. เอริกา พฤฒิกิตติ (อาจารย์ผู้สอน)

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ ภาคการศึกษาที่ ๑ / ชั้นปีที่ ๔

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ไม่เกิน ๒๒ คน

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๑๓ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Course Goals)

นักศึกษาสามารถนักศึกษาทราบแหล่งข้อมูลสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลโดยประมวลผลผ่านเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคตได้ โดยเข้าใจหลักการพื้นฐานและข้อจำกัดของข้อมูล,เครื่องมือ หรือแบบจำลองดังกล่าว

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

๒.๑ วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

๒.๑.๑. นักศึกษาสามารถค้นหาข้อมูลสารสนเทศเพื่อจุดการคาดการณ์หรือเตือนภัยพิบัติทางธรรมชาติจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้

๒.๑.๒. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการสำคัญในการออกแบบเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคต

๒.๑.๓. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลโดยประมวลผลผ่านเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคตได้

๒.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว

๒.๒.๑. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการสำคัญในการออกแบบเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคต (CLO1)

๒.๒.๒. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศโดยประมวลผลผ่านเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคตได้ (CLO2)

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

ระบบสารสนเทศ สารสนเทศกับภัยพิบัติ ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์และเตือนภัยพิบัติ องค์กรรับผิดชอบ การบูรณาการข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารในภาวะวิกฤติ การพยากรณ์และเตือนภัยพิบัติ การเตือนภัยด้วยวิธีการจากภูมิปัญญาชาวบ้าน การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการเตือนภัยพิบัติ

Information system, disasters and information system, data for forecasting and warning disasters, responsible organizations for disaster warning, Integrated information, database system, information system and communication during crisis situation, local wisdom for disaster warning, development of informatics for forecasting and warning disasters

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	**การฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)
0	45	15

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม มากกว่า ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

๑. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา

๑. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการสำคัญในการออกแบบเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคต (CLO1)

๒. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลโดยประมวลผลผ่านเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคตได้ (CLO2)

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ ๑ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
CLO1	• สาธิตผ่านแบบจำลองคอมพิวเตอร์หรือแบบจำลองกายภาพอื่น ๆ และอธิปรายผลการทดลอง โดยอาจารย์จะสอดแทรกทฤษฎีประกอบผลการทดลอง • Learning by doing ผ่านการลงมือทำ หรือออกแบบพัฒนาตามที่กำหนดในโจทย์คำถามที่กระตุ้นให้แสดงความคิดเชิงสร้างสรรค์	• สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม และรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่กลุ่มมอบหมาย • ประเมินคุณภาพรายงานสรุปรายบุคคล (1-page summary) โดยใช้ Rubric score • Post-Test
CLO2	ฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Learning by Doing)	• ประเมินจากผลงานส่งรายคาบ

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง		
1	• Course structure, grading system, class requirement and goal • Intro to Informatics for Forecasting and Disaster Warning	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Picture Game สื่อ - Course syllabus - Google Classroom	เอริกา
2-3	Introduction to MATLAB - Stating with MATLAB - Arrays - Mathematical operations with arrays - Script files - Plotting - User-defined functions and function files	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Learning by Doing - มอบหมายงานรายบุคคล สื่อ - PowerPoint Presentation - MATLAB	เอริกา
4-5	Time-series analysis - Linear regression - Spectrum analysis	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Learning by Doing - มอบหมายงานรายบุคคล สื่อ - PowerPoint Presentation - MATLAB	เอริกา
6-7	CLUE model The Conversion of land use and its effect	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Learning by Doing - มอบหมายงานรายบุคคล	เอริกา

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง		
				สื่อ - PowerPoint Presentation - CLUE - ArcGIS	
8	Universal Soil Loss Equation สมการสูญเสียดินสากล	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Learning by Doing - มอบหมายงานรายบุคคล สื่อ - PowerPoint Presentation	เอริกา
9	Local wisdom for disaster warning and adaptation - Case studies on local wisdoms - Develop innovation for disaster warning or adaptation	3	1	กิจกรรม - Read-Share - Post-Test สื่อ - Power Point Presentation - Research articles	เอริกา
10	DO sag curve: water quality modeling	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Learning by Doing - มอบหมายงานรายบุคคล สื่อ - PowerPoint Presentation - http://ponce.sdsu.edu/do_sag_equation.html website	เอริกา
11-12	SCREEN3: Air dispersion model	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Learning by Doing	เอริกา

สัปดาห์ที่	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง		
				- มอบหมายงานรายบุคคล สื่อ - PowerPoint Presentation - SCREEN3	
13-14	Soil-Water Assessment Tools (SWAT)	3	1	กิจกรรม - บรรยาย - Learning by Doing - มอบหมายงานรายบุคคล สื่อ - PowerPoint Presentation - ArcSWAT - ArcGIS	เอริกา
15	Research Presentation	3	1	กิจกรรม - นำเสนอผลงาน - Student's feedback and evaluate achievement of the learning outcomes	เอริกา

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

๒.๑ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

มีการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทุกช่วงเวลาการสอน ประกอบด้วย การสังเกตพฤติกรรมระดับการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และทดสอบความรู้เพื่อประมวลผลสัมฤทธิ์แต่ละคาบเรียนในท้ายชั่วโมงเรียน

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(๑) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ฯ	**วิธีการวัดผล**	**น้ำหนักการประเมินผล** (ร้อยละ)	
CLO1 นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการสำคัญในการออกแบบเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคต	● สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม และรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่กลุ่มมอบหมาย โดยใช้ Rubric score	10	30
	● การนำเสนอความคิดเห็นในคาบเรียน (คาบ Local Wis-doms และ คาบเรียนสุดท้าย)	15	
	● Post-Test (Local Wisdoms)	5	
CLO2: นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลโดยประมวลผลเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคตได้	ประเมินจากผลงานรายคาบ 7 ผลงาน	70	70
รวม			100

(๒) การให้เกรด และ การตัดสินผล

กำหนดผลการศึกษาเป็น 8 ระดับ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. 2552 โดยมีสัญลักษณ์เป็นแต้มประจำดังนี้

สัญลักษณ์	แต้มประจำ
A	4.0
B+	3.5
B	3.0
C+	2.5
C	2.0
D+	1.5
D	1.0
F	0.0

หมายเหตุ : การตัดสินผลการศึกษา เมื่อประเมินผู้เรียนแล้ว พบว่า มีแต้มประจำต่ำกว่า 1.0 ถือว่า ไม่ผ่าน

(๓) การสอบแก้ตัว

การสอบแก้ตัวให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้สอน โดยผู้สอนต้องเสนอการสอบแก้ตัวต่อคณะกรรมการหลักสูตรเป็นผู้พิจารณาอนุมัติพร้อมทั้งเสนอรูปแบบหรือแนวทางในการสอบแก้ตัว

๓. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

การอุทธรณ์ให้ผู้เรียนเขียนคำร้องยื่นเสนอต่อคณะกรรมการหลักสูตร โดยให้ชี้แจ้งเหตุผลของการอุทธรณ์

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

๑) เอกสารประกอบการสอนรายวิชา KAED 477 Informatics for Forecasting and Disaster Warning โดย ผศ. ดร. เอริกา พฤฒิกิตติ

๒. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

2.1. Benavidez, R., Jackson, B., Maxwell, D., & Norton, K. (2018). A review of the (Revised) Universal Soil Loss Equation ((R) USLE): with a view to increasing its global applicability and improving soil loss estimates. *Hydrology and Earth System Sciences*, *22*(11), 6059-6086.

2.2. US EPA, September 1995, SCREEN3 Model User's Guide EPA-454/B-95-004

2.3. Shaw, R., Uy, N., & Baumwoll, J. (Eds.). (2008). *Indigenous knowledge for disaster risk reduction: Good practices and lessons learned from experiences in the Asia-Pacific Region*. United Nations, International Strategy for Disaster Reduction.

2.4. Giri, R. R., Takeuchi, J., & Ozaki, H. (2006). Biodegradation of domestic wastewater under the simulated conditions of Thailand. *Water and Environment Journal*, *20*(3), 169-176.

2.4. Verburg, P. (2010). The CLUE model. *Hands-on Exercises. Course Material. Institute for Environmental Studies, University of Amsterdam*, 53.

2.5. SWAT manual https://swat.tamu.edu/

๓. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

๒) Google Class Room: KAED 477 Informatics for Forecasting and Disaster Warning

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ให้ผู้เรียนประเมินผลสัมฤทธิ์รายวิชา และประเมินผู้สอน โดยระบบการประเมินออนไลน์แบบไม่ระบุตัวบุคคล

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผู้สอนประเมินจากผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งแบบ Formative และ Summative evaluation

- คณะกรรมการหลักสูตรประเมินการสอนของผู้สอน

๓. การปรับปรุงการสอน

- วางแผนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับระยะเวลาเรียน
- เพิ่มเนื้อหา Computer Programming ในวิชาเรียน
- รวบรวมแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือพร้อมเข้าใจข้อจำกัดการใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
- ประเมินระยะเวลาในการทำงานส่งให้สามารถเสร็จภายในชั่วโมงเรียน
- พัฒนาสื่อการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- จัดตั้งคณะกรรมการพิจารณาเกณฑ์ประเมิน Rubric Score

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการหลักสูตร หรือ ตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ของระบบภูมิสารสนเทศ

ภาคผนวก

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชากับหลักสูตร

ตารางที่ ๑ ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชา และ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)

รายวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)					
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
รายวิชา กญสภ 477 สารสนเทศเพื่อการพยากรณ์และเตือนภัยพิบัติ	R		R/P	R/P	R/P	R

I = PLO is Introduced and Assessed
R = PLO is Reinforced and Assessed
P = PLO is Practiced and Assessed
M = Level of Mastery is Assessed

ตารางที่ ๒ ความสัมพันธ์ระหว่าง CLOs และ PLOs

(รหัสวิชา) .KAED 477	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)					
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
CLO1: นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการสำคัญในการออกแบบเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคต	1.1		3.2	4.3		
CLO2: นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลโดยประมวลผลผ่านเครื่องมือหรือแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในการคาดการณ์หรือทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภัยพิบัติในอนาคตได้	1.3		3.3	4.3	5.1 5.2 5.3	

<u>ตารางที่ ๓</u> PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบ

PLOs	SubPLOs
PLO1 ประยุกต์องค์ความรู้ทางวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการแก้ปัญหาเชิงระบบตามมาตรฐานวิชาชีพ	1.1 อธิบายแนวคิด ทฤษฎีและหลักการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง
	1.3. ใช้ความรู้และทักษะทางวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ
	1.4 .....
PLO3 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวางแผนเพื่อจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	3.2. อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือทางภูมิสารสนเทศในปัจจุบันสำหรับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและด้านการจัดการภัยพิบัติ 3.3. เลือกใช้เทคโนโลยีทางภูมิสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์จริง
PLO4 นำเสนอและอภิปรายความรู้ทางวิศวกรรมกับบุคคลในสายวิชาชีพได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ภาษาและสื่อที่เหมาะสม	4.3. เขียนรายงานโดยใช้ภาษาที่เหมาะสมได้อย่างเข้าใจและเป็นเหตุเป็นผล
PLO5 ทำงานร่วมกับผู้อื่นตามบทบาทและหน้าที่ของวิศวกรสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนโดยคำนึงถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	5.1 เชื่อมโยงประเด็นด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมกับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ 5.2 ทำงานเป็นส่วนหนึ่งของทีมที่ประกอบด้วยหลายสาขาวิชาชีพเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ 5.3 ปฏิบัติงานตามบทบาทและแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบในฐานะสมาชิกกลุ่มได้อย่างเหมาะสม
PLO6 พัฒนาเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ	6.1. ค้นหาความรู้และทักษะที่จำเป็นด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต