



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมวิทยามหาวิทยาลัยและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
รหัสวิชา.....กยศ ๒๑๒ KAED 212... ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

ระดับปริญญาตรี

มคอ.๓ รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย กยศ ๒๑๒ อุดมวิทยามหาวิทยาลัยและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
ภาษาอังกฤษ KAED 212 Meteorology and Climate Change

๒. จำนวนหน่วยกิต

๓(๓-๐-๖) หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)....

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร ...หลักสูตร ป.ตรี (ไทย)

๓.๒ ประเภทของรายวิชา

/ หมวดศึกษาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาเลือกเสรี

๓.๓ รายวิชานี้จัดอยู่ในกลุ่ม Literacy (โปรดระบุ)

MU Literacy (Core Values, SEP, GE for Human Development)

Health Literacy (Health, Sport)

Digital Literacy (ICT, Applied Mathematics)

Social and Humanity Literacy (Social, Humanity, Law, Ethics, Arts)

Communication Literacy (language, Academic Communication)

/ Science and Environmental Literacy (Applied Science for Life, Environmental Responsibility)

Finance and Management Literacy (Finance, Management, Entrepreneur)

๓.๔ ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาและค่านิยมองค์กร (โปรดระบุ)

/ M - Mastery รู้แจ้ง รู้จริง สมเหตุ สมผล

A - Altruism มุ่งผลเพื่อผู้อื่น

H - Harmony กลมกลืนกับสรรพสิ่ง

I - Integrity มั่นคงยิ่งในคุณธรรม

D - Determination แน่วแน่ทำ กล้าตัดสินใจ

O - Originality สร้างสรรค์สิ่งใหม่

L - Leadership ใฝ่ใจเป็นผู้นำ



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดนียมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
รหัสวิชา.....กฤษฎา ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร. เอริกา พงศ์กิตติ อาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ..ช่องทางที่ติดต่อได้: โทรศัพท์ 084-660-2919 e-mail address: arika.bri@mahidol.edu)

๔.๒ อาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร. เอริกา พงศ์กิตติ

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ ๑ / ชั้นปีที่ ๒

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ.....๔๐.....คน

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

.....ไม่มี.....

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

.....ไม่มี.....

๘. สถานที่เรียน Online ผ่าน Zoom Platform

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๑๒ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๓

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Course Goals)

๑.๑. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดลมฟ้าอากาศโดยทั่วไป

๑.๒. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในท้องฟ้า

๑.๓. เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจผลกระทบจากทั้งปัจจัยทางธรรมชาติและปัจจัยจากมนุษย์ต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

๑.๔. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความเชื่อมโยงระหว่างสภาพลมฟ้าอากาศและการแพร่กระจายของสารมลพิษในอากาศ

1. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

๒.๑ วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

ก. นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาได้แก่ ความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ลม การไหลเวียนมวลอากาศ กับสภาพภูมิอากาศท้องถิ่นได้



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมวิทยวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
รหัสวิชา.....กณสม ๒๑๒ KAED 212... ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

ระดับปริญญาตรี

- ข. นักศึกษาสามารถอธิบายกลไกสนับสนุนการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ค. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการตรวจวัดสภาพลมฟ้าอากาศและวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศจากการตรวจวัดสภาพลมฟ้าอากาศได้
- ง. นักศึกษาสามารถถ่ายทอด/อธิบายปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศให้กับผู้อื่นเข้าใจโดยง่ายและถูกต้อง

๒.๒ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

- ๑. CLO1 อธิบายแนวคิด ทฤษฎีและหลักการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง (sub-PLOs ๑.๑)
- ๒. CLO2 แสดงออกถึงความเข้าใจในความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม (sub-PLOs ๒.๓).
- ๓. CLO3 อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือทางภูมิสารสนเทศในปัจจุบันสำหรับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมฯ (sub-PLOs ๓.๒).....
- ๔. CLO4 ..นำเสนอแนวคิดและใช้สื่อที่เหมาะสมในการสื่อสารโดยการพิจารณาถึงผลที่ตามมา (sub-PLOs ๔.๒)
- ๕. CLO5 ปฏิบัติงานตามบทบาทและแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบในฐานะสมาชิกกลุ่มได้อย่างเหมาะสม (sub-PLOs ๕.๓)
- ๖. CLO6 ค้นคว้าความรู้และทักษะที่จำเป็นด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (sub-PLOs ๖.๑)



หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

อุตุนิยมวิทยาทั่วไป บรรยากาศของโลก การแผ่รังสีและพลังงานจากดวงอาทิตย์ ความดันอากาศและลม การหมุนเวียนของระบบลม และน้ำในมหาสมุทร การเกิดเมฆและฝน เสถียรภาพของอากาศ พายุและลมมรสุม ระบบภูมิอากาศ และการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การตรวจและพยากรณ์อากาศ มลพิษทางอากาศ ปรากฏการณ์ทางแสงในท้องฟ้า

General Meteorology, the Earth’s atmosphere, solar radiation and energy, air pressure and wind, air mass and ocean circulation, cloud development and precipitation, atmospheric stability, storm and tropical monsoon, climate system and climate change, weather monitoring and forecasting, air pollution, atmospheric optical phenomena.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	สอนเสริม (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
๔๕ (๓ ชั่วโมง/สัปดาห์)	-	-	๙๐ (๖ ชั่วโมง/สัปดาห์)

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

รับการปรึกษาทาง Google Classroom ได้ตลอดเวลา หรือ เข้าปรึกษาโดยนัดหมายล่วงหน้าไม่จำกัดชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

๑. สรุปสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ หรือทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

- CLO1 อธิบายแนวคิด ทฤษฎีและหลักการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง (sub-PLOs ๑.๑)
- CLO2 แสดงออกถึงความเข้าใจในความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม (sub-PLOs ๒.๓).
- CLO3 อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือทางภูมิสารสนเทศในปัจจุบันสำหรับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมฯ (sub-PLOs ๓.๒).....



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมศึกษาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change

รหัสวิชา.....กณสม ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

๔. CLO4 ..นำเสนอแนวคิดและใช้สื่อที่เหมาะสมในการสื่อสารโดยการพิจารณาถึงผลที่ตามมา (sub-PLOs ๔.๒)
๕. CLO5 ปฏิบัติงานตามบทบาทและแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบในฐานะสมาชิกกลุ่มได้อย่างเหมาะสม (sub-PLOs ๕.๓)
๖. CLO6 ค้นคว้าความรู้และทักษะที่จำเป็นด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (sub-PLOs ๖.๑)

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ ๑ และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

รหัสวิชา	คำอธิบาย	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
CLO1	อธิบายแนวคิด ทฤษฎีและหลักการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง (sub-PLOs ๑.๑)	<ul style="list-style-type: none"> ● สอนภาคบรรยาย ● สาธิต และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการสาธิต ● วิเคราะห์ผลการทดลองในชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ● สอบปลายภาค ● Quiz ในคาบเรียน ● การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (การเข้าร่วม) ● ประเมินเชิงคุณภาพ ใช้ Checklist โดยพิจารณา ความถูกต้องในการวิเคราะห์ผลจากการทดลองในชั้นเรียน
CLO2	แสดงออกถึงความเข้าใจในความรับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม (sub-PLOs ๒.๓).	สร้างกฎเกณฑ์การส่งงานรายวิชา แจ้งให้ทุกคนทราบ และมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎเกณฑ์	ให้คะแนนการส่งงานตามกำหนดเวลา
CLO3	อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือทางภูมิสารสนเทศในปัจจุบันสำหรับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมฯ (sub-PLOs ๓.๒)	<ul style="list-style-type: none"> ● สอนภาคบรรยาย ● สาธิต และให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการสาธิต 	<ul style="list-style-type: none"> ● สอบปลายภาค ● Quiz ในคาบเรียน ● การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (การเข้าร่วม)
CLO4	นำเสนอแนวคิดและใช้สื่อที่เหมาะสมในการสื่อสารโดยการพิจารณาถึงผลที่ตามมา (sub-PLOs ๔.๒)	มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าและถ่ายทอดความรู้ตามหัวข้อที่กำหนด	ประเมินเชิงคุณภาพ ใช้ Checklist โดยพิจารณาทักษะการถ่ายทอดความรู้โดยใช้สื่ออย่างเหมาะสม ถูกต้อง และมีประสิทธิผล
CLO5	ปฏิบัติงานตามบทบาทและแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบใน	จัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กลุ่มขนาดเล็กในคาบเรียน	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (การเข้าร่วม)



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดุนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
รหัสวิชา.....กณสม ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

	ฐานะสมาชิกกลุ่มได้อย่างเหมาะสม(sub-PLOs ๕.๓)	และให้กลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์	
CLO6	ค้นคว้าความรู้และทักษะที่จำเป็นด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (sub-PLOs ๖.๑)	มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าและถ่ายทอดความรู้ตามหัวข้อที่กำหนด	ประเมินเชิงคุณภาพ ใช้ Checklist โดยพิจารณาความคิดสร้างสรรค์, การนำเสนอความรู้จากการค้นคว้านอกบทเรียน การถ่ายทอดความรู้ด้วยความเข้าใจ

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	วันที่	รายละเอียดการสอน	CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน	อาจารย์ผู้สอน
๑	๑๔ สิงหาคม ๒๕๖	- อธิบายเนื้อหาการเรียนการสอน - อธิบายงานส่ง - แจงวิธีการประเมินผล		บรรยาย	เอริกา
๒	๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๓	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรอากาศและอุณหภูมิ ความหนาแน่นอากาศ (wet/dry)	๑	กิจกรรมการเรียน การสอน - บรรยาย: Volume/Temperature, adiabatic lapse rate (wet/dry), hot-air balloon - ทดลอง: ลูกโป่ง, เทียน, น้ำ - วิเคราะห์ผลการทดลอง - สรุปบทเรียน - Quiz สื่อ - PowerPoint slides - ชุดการทดลอง: ลูกโป่ง, เทียน, น้ำ	เอริกา
๓	๒๘ สิงหาคม ๒๕๖๓	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, Solar radiation และ surface reflection	๑	กิจกรรมการเรียน การสอน - บรรยาย: คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, Solar radiation, surface reflection, surface albedo - วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานี MUKA - ทดลอง: surface albedo	เอริกา



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

รหัสวิชา.....กณสม ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

สัปดาห์ที่	วันที่	รายละเอียดการสอน	CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน	อาจารย์ผู้สอน
				<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ผลการทดลอง - สรุบบทเรียน - Quiz สื่อ <ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint slides - Lux meter 	
๔	๔ กันยายน ๒๕๖๓	Longwave radiation	๑	กิจกรรมการเรียน การสอน <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย: Longwave radiation, ความกดอากาศสูงต่ำ, ลมบกทะเล, ลมเขา, gustnado, tornado, dust devil, land/waterspout - วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานี MUKA - ทดลอง: ความร้อนบนพื้นโลก - วิเคราะห์ผลการทดลอง - สรุบบทเรียน - Quiz สื่อ <ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint slides - IR Thermometer, soil thermometer, air temperature 	เอริกา
๕	๑๑ กันยายน ๒๕๖๓	ความกดอากาศ การไหลเวียนมวลอากาศระดับภูมิภาค	๑	กิจกรรมการเรียน การสอน <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย: ผังลม, แผนที่ความกดอากาศ, ลมมรสุม, การไหลเวียนมวลอากาศระดับภูมิภาค - วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานี MUKA - ทดลองประดิษฐ์ Wind vane - กิจกรรมประเมินความเร็วลมโดย Beaufort scale - วิเคราะห์ผลการทดลอง - สรุบบทเรียน - Quiz สื่อ	เอริกา



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

รหัสวิชา.....กณสม ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

สัปดาห์ที่	วันที่	รายละเอียดการสอน	CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน	อาจารย์ผู้สอน
				<ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint slides - ชุดประดิษฐ์ wind vane, anemometer 	
๖	๑๘ กันยายน ๒๕๖๓	<p>น้ำในบรรยากาศ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความชื้น, เมฆ และหมอก, แนวปะทะ, น้ำฟ้า (ฝน, หิมะ, น้ำค้าง, ลูกเห็บ, พายุฝนฟ้าคะนอง, พายุหมุน 	๑	<p>กิจกรรมการเรียน การสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย: ความชื้น, hygrometer, ความชื้นสัมพัทธ์, การเกิดหมอก, การเกิดฝน, การเกิดหิมะ, การเกิดลูกเห็บ, การเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง แนวปะทะ, เมฆชนิดต่าง ๆ - วิเคราะห์ข้อมูลจากสถานี MUKA - ทดลอง: hygrometer, การเกิดหมอก, การเกิดเมฆ - วิเคราะห์ผลการทดลอง - สรุปบทเรียน - Quiz 	เอริกา
๗	๒๕ กันยายน ๒๕๖๓			<p>สื่อ</p> <ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint slides - ชุดทดลอง: hygrometer, การเกิดหมอก, การเกิดเมฆ 	
๘	๒ ตุลาคม ๒๕๖๓	<p>ชั้นบรรยากาศ: โลก, ดาวเคราะห์อื่น ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - องค์ประกอบทางเคมี - อุณหภูมิ - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกดูดกลืนโดยก๊าซในบรรยากาศ 	๑	<p>กิจกรรมการเรียน การสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย: องค์ประกอบทางเคมี, อุณหภูมิ, คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ถูกดูดกลืนโดยก๊าซในบรรยากาศ, tropospheric-stratospheric interaction - สรุปบทเรียน - Quiz 	เอริกา
๙	สอบกลางภาค				
๑๐	๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๓	<p>การไหลเวียนมวลอากาศ</p> <p>การไหลเวียนกระแสลมในมหาสมุทร</p>	๑	<p>กิจกรรมการเรียน การสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย: General Circulation, Rossby wave, jet stream - คุวิตทัศน์ภาพเคลื่อนไหวการไหลเวียนของ 	เอริกา



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

รหัสวิชา.....กณฐภ ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

สัปดาห์ที่	วันที่	รายละเอียดการสอน	CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน	อาจารย์ผู้สอน
				มวลอากาศโลก - ดูวิดีโอทัศน์ภาพ: Coriolis force - สรุปบทเรียน - Quiz สื่อ - PowerPoint slides - Youtube VDO: Coriolis force - Youtube VDO: Annulus experiment	
๑๑	๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๓	การกระเจิงของแสง การหักเหแสง	๑	กิจกรรมการเรียน การสอน - บรรยาย: Mie scattering, Rayleigh Scattering, Rainbow, - ทดลอง: water density (temperature, salt) - วิเคราะห์ผลการทดลอง - สรุปบทเรียน - Quiz สื่อ - PowerPoint slides	AB
๑๒	๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๓	การตรวจวัดลมฟ้าอากาศ	๓	กิจกรรมการเรียน การสอน - บรรยาย - สรุปบทเรียน - Quiz สื่อ - PowerPoint slides	เอริกา
๑๓	๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๓	การคาดการณ์ลมฟ้าอากาศ	๓	กิจกรรมการเรียน การสอน - บรรยาย - อ่านแผนที่ภูมิอากาศ - สรุปบทเรียน - Quiz สื่อ - PowerPoint slides	เอริกา



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ระดับปริญญาตรี

ชื่อรายวิชา อุดมนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

รหัสวิชา.....กณฐส ๒๑๒ KAED 212...

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

สัปดาห์ที่	วันที่	รายละเอียดการสอน	CLOs	กิจกรรมการเรียนการสอน	อาจารย์ผู้สอน	
๑๔	๒๐ พฤศจิกายน ๒๕๖๓	การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	๒, ๓, ๕	กิจกรรมการเรียน การสอน - บรรยาย - อภิปรายจาก VDO - สรุบบทเรียน - Quiz สื่อ - PowerPoint slides - Youtube VDOs	เอริกา	
๑๕	๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๓	รายงานรายบุคคล	๔	นำเสนอรายงานรายบุคคล	เอริกา	
๑๖	๔ ธันวาคม ๒๕๖๓	สรุบบทเรียน			เอริกา	
๑๗	สอบปลายภาค					

๒. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

๒.๑ การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

Quiz, เฉลย และแจ้งผลในคาบเรียน

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(๑) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

No.	Methods / Activities	CLOs	Week	Weight Distribution (%)
11.1	Class participation - Rubric	8.4	1-16	15
11.2	Final exam	8.1	17	40
11.3	Term Assignment*	8.2, 8.3, 8.4, 8.5	2-16	25
11.4	Quiz	8.1	2-16	20
			Total	100

ผลลัพธ์	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล
---------	--------------	---------------------



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
รหัสวิชา.....กณุสม ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

การเรียนรู้		(ร้อยละ)	
CLO1 อธิบายแนวคิด ทฤษฎีและหลักการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง (sub-PLOs ๑.๑)	สอบข้อเขียน:	40	70
	Quiz	20	
	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	5	
CLO3 อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือทางภูมิสารสนเทศในปัจจุบันสำหรับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (sub-PLOs ๓.๒)	ประเมินเชิงคุณภาพ ใช้ Checklist โดยพิจารณาความคิดสร้างสรรค์, การนำเสนอความรู้จากการค้นคว้านอกบทเรียน การถ่ายทอดความรู้ด้วยความเข้าใจ	5	
CLO2 ...รับผิดชอบและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม (sub-PLOs ๒.๓).	รายงานรายบุคคล (คะแนนส่งงานตามกำหนดเวลา)	5	5
CLO4 นำเสนอแนวคิดและใช้สื่อที่เหมาะสมในการสื่อสารโดยการพิจารณาถึงผลที่ตามมา (sub-PLOs ๔.๒)			10
	ประเมินเชิงคุณภาพ ใช้ Checklist โดยพิจารณาทักษะการถ่ายทอดความรู้โดยใช้สื่ออย่างเหมาะสม ถูกต้อง และมีประสิทธิผล	10	
CLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาทและแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบต่อสมาชิกกลุ่มได้อย่างเหมาะสม(sub-PLOs ๕.๓)	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	10	10
CLO7 ค้นคว้าความรู้และทักษะที่จำเป็นด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (sub-PLOs ๖.๑)	ประเมินเชิงคุณภาพ ใช้ Checklist โดยพิจารณาความคิดสร้างสรรค์, การนำเสนอความรู้จากการค้นคว้านอกบทเรียน การถ่ายทอดความรู้ด้วยความเข้าใจ	5	5
รวม			100

(๒) การตัดสินผล

ตัดสินผลตามเกณฑ์คะแนนดังนี้

Grade	Score
O	≥ ๘๐ %
S	≥ ๕๐%
U	< ๕๐ %

(๓) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

.....ไม่มี



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุตุนิยมวิทยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
รหัสวิชา.....กณสม ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

๒. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์กรณีไม่เห็นด้วยกับผลการศึกษาในระหว่างภาคการเรียนหรือหลังจากจบภาคเรียนตามระเบียบมหาวิทยาลัยมหิดล โดยยื่นคำร้องทั่วไปต่องานการศึกษาเพื่อขออุทธรณ์เกี่ยวกับผลการศึกษาในรายวิชาที่ลงทะเบียนภายใน 15 วันหลังจากประกาศผลการศึกษาตามปฏิทินการศึกษา ทั้งนี้ งานการศึกษาจะดำเนินการประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อร่วมกันพิจารณาการอุทธรณ์ผลการศึกษาและจะแจ้งผลการพิจารณาให้นักศึกษาทราบในลำดับต่อไป

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

ไม่มี

๒. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

- ๑) อุตุนิยมวิทยาทั่วไป, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544
- ๒) C. Donald Ahrens, Essentials of Meteorology: An Invitation to Atmosphere, 5th Edition, Belmont, CA, Cengage Learning, 2008

๓. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

๑. องค์การอุตุนิยมวิทยาโลก World Meteorological Organization(WMO),
http://www.wmo.int/pages/index_en.html
๒. กรมอุตุนิยมวิทยา, <http://www.tmd.go.th/>
๓. Tokyo Climate Center and WMO Regional Climate Center in RAIL (Asia),
<http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/index.html>



หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ประเมินผ่านแบบประเมินอาจารย์ผู้สอน และแบบประเมินรายวิชาออนไลน์ แบบไม่ระบุตัวตนผู้ประเมิน

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

แนวทางในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน

๓. การปรับปรุงการสอน

- พัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีส่วนร่วมมากขึ้น
- ใช้เทคนิคส่งเสริมทางบวกเพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาที่ไม่กล้าแสดงออก ได้มีโอกาสแสดงบทบาทมากขึ้น
- ปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยมากขึ้น

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบ มคอ ๕ รวมถึง วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก ๓ ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔ (มคอ ๓ ในปีการศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๑)



ภาคผนวก

ความสอดคล้องระหว่างรายวิชากับหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ตารางที่ ๑ ความสัมพันธ์ระหว่าง CLOs และ MU-GE Module LOs (หมายเลขในตาราง = Sub LOs)

(รหัสวิชา) KAED 170	ผลลัพธ์การเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (MU-GE LOs)								
	MLO1	MLO2	MLO3	MLO4	MLO5	MLO6	MLO7	MLO8	MLO9
CLO1 อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง (sub-PLOs ๑.๑)	1.1								
CLO2 รับผิดชอบและ จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ วิศวกรรม (sub-PLOs ๒.๓).						6.3			
CLO3 อธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือ ทางภูมิสารสนเทศในปัจจุบัน สำหรับงานด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมฯ (sub-PLOs ๓.๒)	1.1 1.2								
CLO4 นำเสนอแนวคิดและใช้ สื่อที่เหมาะสมในการสื่อสารโดย การพิจารณาถึงผลที่ตามมา (sub-PLOs ๔.๒)								8.1	
CLO6 ปฏิบัติงานตามบทบาท และแสดงออกซึ่งความ รับผิดชอบในฐานะสมาชิก กลุ่มได้อย่างเหมาะสม(sub-PLOs ๕.๓)						6.4			9.1
CLO7 ค้นคว้าความรู้และ ทักษะที่จำเป็นด้วยตนเองเพื่อ การเรียนรู้ตลอดชีวิต (sub-PLOs ๖.๑)	1.3								



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมวิทยวิททยาและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี
รหัสวิชา.....กณสม ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

ตารางที่ ๒ คำอธิบาย MU-GE LOs และ Sub LOs ที่รายวิชารับผิดชอบ

MU-GE LOs	Sub LOs
MLO1 Create and construct and argument effectively as well as identify, critique and evaluate the logic & validity of arguments	1.1 identify concepts related to the context of learned issues/topics 1.2 Demonstrate ICT literacy: use appropriate technology to find, evaluate and ethically use information 1.3 Collect, analyze, synthesize data, & evaluate information and ideas from multiple sources relevant to issues/problems 1.4 Synthesize information to arrive at logical reasoning
MLO 6 Act autonomously within context of relationships to others, law, rules, codes, and values	6.3. Exhibit characteristics of responsible citizenship 6.4. Work effectively in diverse team
MLO8 Use variety of means/technologies to communicate effectively and purposefully	8.1. Communicate/Present ideas effectively both oral and written forms, proper to a range of audience groups, such as verbal discussion with peers, project report 8.3. Prepare written documents to express ideas/solutions using different writing technologies, and mixing texts, data and images.
MLO9 Collaborate and work effectively as part of a student group/team member to arrive at the team shared-goals in time	9.1. Collaborate effectively with others as a responsible team member to achieve team goals in time



MU-GE Module LOs: At the end of studying MU-GE Module, successful students will be able to

Competences	LOs:	Sub LOs:
1. Critical thinking & Analysis: Use various sources and methods to collect and manage data & information and make a logical judgement and decision to arrive at solution or problem solving relevant to real-world issues/problems	1. create & construct an argument effectively as well as identify, critique and evaluate the logic & validity of arguments	1.1 identify concepts related to the context of learned issues/topics 1.2 demonstrate ICT literacy: use appropriate technology to find, evaluate, and ethically use information 1.3 collect, analyze, synthesize data, & evaluate information and ideas from multiple sources relevant to issues/problems 1.4 synthesize information to arrive at logical reasoning
	2. select & use techniques and methods to solve open-ended, ill-defined and multistep problems	2.1 apply simple mathematical methods to the solution of 'real-world' problems 2.2 make judgement & decision through correct analysis, inferences, and evaluations on quantitative basis and multiple perspectives 2.3 apply concept of process management to solve problems
2. Creativity & Innovation: shows capability to initiate alternative/ new ways of thinking, doing things or solving problems to improve his/her or team solutions/ results by applying the evidence-based process management concepts	3. acquire specific strategies & skills within a particular discipline and adapt them to a new problem or situation	3.1 connect, synthesize and/or transform ideas or solutions within a particular framework 3.2 integrate alternative, divergent, or contradictory perspectives or ideas in the solution of a problem or question
	4. create a novel or unique ideas, question, format, or product within a particular framework	4.1 create an original explanation or solution to the issues/problems 4.2 articulate the rationale for & consequences of her/his solution- identify opportunities & risk 4.3 implement innovation through process management approach
	5. explore and situate oneself in a new physical environment and intellectual perspectives	5.1 demonstrate cultural competencies and adaptabilities in different working environments 5.2 resort to multi-dimensional settings & tools to acquire knowledge and skills relevant to the



รายวิชาศึกษาทั่วไป

ชื่อรายวิชา อุดมวิทยามหาวิทยาลัยและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Meteorology and Climate Change คณะ/วิทยาลัย.มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี

รหัสวิชา.....กณฐภ ๒๑๒ KAED 212...

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา..วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการภัยพิบัติ.

Competences	LOs:	Sub LOs:
		problems or situation at hand
3. Global perspectives & Ethics: Express one's own ideas, interact with others, guide or lead team, as proper, as an ethically- engaged and responsible member of the society	6. act autonomously within context of relationships to others, law, rules, codes, and values	6.1 demonstrate an understanding of the principles upon which sustainable ecosystems and societies are built 6.2 identify the national & global challenges associated with current economic, political, and social systems 6.3 exhibit characteristics of responsible citizenship 6.4 work effectively in diverse team (and multi-cultural settings)
	7. apply ethical frameworks or principles and consider their implications in his/her decision-making and interacting with others	7.1 identify ethical issues and recognize different viewpoint and ideologies 7.2 guide & lead others 7.3 apply principle of ethical leadership, collaborative engagement, and respect diversity
4. Communication: communicate effectively and confidently using oral, visual, and written language	8. use a variety of means/ technologies to communicate effectively and purposefully- e.g., share information/ knowledge, express ideas, demonstrate or create individual & group product, etc.	8.1 communicate/present ideas effectively both oral & written forms, proper to a range of audience groups, such as verbal discussion with peers, project report. 8.2 prepare a purposeful oral presentation designed to increase knowledge, to foster understanding, or to promote change in the listeners' attitudes, values, beliefs, or behaviors. 8.3 prepare written documents to express ideas/solutions using different writing technologies, and mixing texts, data, and images.
5. Collaboration and Working with team: collaborate and work effectively with team to arrive at team goals	9. collaborate and work effectively as part of a student group/team member to arrive at the team shared-goals in time	9.1 collaborate effectively with others as a responsible team member to achieve team goals in time 9.2 interact with others respectfully, whether as a team member or leader, to create a productive teamwork