

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อหลักสูตร
 - ระบุรหัส : 2540003
 - ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy Program in Environmental Technology
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
 - ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)
(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Environmental Technology)
 - ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)
(ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Environmental Technology)
- วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1	ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท	48	หน่วยกิต
แบบ 1.2	ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	72	หน่วยกิต
แบบ 2.1	ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท	49	หน่วยกิต
แบบ 2.2	ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	73	หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร
 - รูปแบบ
 - หลักสูตรปริญญาเอก
 - ภาษาที่ใช้
 - หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยเน้นใช้เอกสารและตำราเป็นภาษาอังกฤษ
 - การรับเข้าศึกษา
 - รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศ โดยนักศึกษาต่างประเทศสามารถใช้ภาษาไทยได้ โดยนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาเอกจะต้องมีผลคะแนนการสอบภาษาอังกฤษ เพื่อกำหนดการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษในหลักสูตร โดยนักศึกษามีทางเลือกในการใช้คะแนนสอบภาษาอังกฤษ ดังนี้
 - ใช้ผลคะแนนการสอบ Placement Test ภาษาอังกฤษตอนต้นภาคการศึกษา
 - ใช้ผลการสอบ TETET (Test of English for Thai Technician and Engineering) ของ คณะศิลปศาสตร์
 - ใช้คะแนนสอบ TOEFL หรือ IELTSทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงการทดสอบภาษาอังกฤษเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

กำหนดเปิดสอนเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 4/2559 (นัดพิเศษ)

เมื่อวันที่ 25 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 201

เมื่อวันที่ 11 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

(1) ครู อาจารย์ นักวิชาการ และนักวิจัยในสถาบันศึกษา และหน่วยงานของรัฐและเอกชน

(2) วิศวกรสิ่งแวดล้อม และนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

(3) วิศวกรที่ปรึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม นักวิทยาศาสตร์ที่ปรึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม

9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ปีที่สำเร็จการศึกษา
1. ศ. ดร.สันทัต ศิริอนันต์ไพบูลย์ (ศาสตราจารย์ด้านสิ่งแวดล้อม)	Post-Doctor (Gene Technology on Yeast), Kumamoto Institute of Technology, Japan (1996) D.Agr. (Agricultural Chemistry), Kyushu University, Japan (1991) วท.ม.(จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2528) วท.บ.(จุลชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2523)
2. ผศ. ดร.ศศิธร พุทธรังษี	Dr.rer.nat (Wetlands Technology) University of Leipzig, Germany (2004) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2539) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2536)
3. ผศ. ดร.สิริลักษณ์ เจียรากร	ปร.ด.(การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา ปีที่สำเร็จการศึกษา
	(2547) วท.ม.(เทคโนโลยีพอลิเมอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2543) วท.บ.(วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2541)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมด้านต่างๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งผลิตสินค้าขายทั้งในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ซึ่งมีการแข่งขันกันในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม จึงเป็นกระแสหลักในภาคอุตสาหกรรม ด้วยการลดมลภาวะที่เกิดขึ้นจากภาคการผลิต ได้แก่ น้ำเสีย อากาศเสีย และของเสียอันตราย และการมีส่วนร่วมช่วยเหลือชุมชนและสังคมในด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาทางเศรษฐกิจก้าวคู่กับความยั่งยืน จำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถได้มาตรฐานระดับนานาชาติ สามารถแข่งขันได้บนฐานความรู้ เพื่อรองรับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญต่างๆ และการก้าวกระโดดของเทคโนโลยีต่างๆ เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมและบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ โดยอาศัยบุคลากรที่มีความเข้าใจและเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะสามารถพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น การจัดการของเสียชุมชน ของเสียอันตราย การจัดการน้ำและน้ำเสีย การแก้ไขปัญหาอากาศเสียและมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่มีต่อระบบนิเวศน์อื่นๆ การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีความรู้ความเข้าใจในระบบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในมิติต่างๆ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรปรับปรุงนี้ ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะมีขึ้นจากการรวมตัวเป็นประชาคมอาเซียน (ASEAN Community:AC) ซึ่งจะทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายกำลังคนทางการศึกษา และการเปิดเสรีการค้าบริการด้านการศึกษาระหว่างประเทศจะส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายองค์ความรู้ ภาษาและวัฒนธรรมระหว่างกัน หลักสูตรนี้จึงปฏิบัติตามนโยบายด้านการศึกษารัฐบาล ที่จะส่งเสริมความเป็นเลิศของมหาวิทยาลัยไปสู่การเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาและวิจัยพัฒนาในภูมิภาค จึงจำเป็นต้องมีบุคลากรระดับปริญญาเอกที่มีความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และมีสมรรถนะด้านการประกอบวิชาชีพและการทำงานข้ามวัฒนธรรม นอกจากนี้การนำเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาใช้ ต้องใช้ทรัพยากรบุคคลจากต่างประเทศ จึงมีผลต่อสังคมและวัฒนธรรมของไทย รวมถึงปัญหาคัดกันทางการค้าด้วยเงื่อนไขทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การกำหนดฉลากคาร์บอน การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสินค้าส่งออกที่เข้มงวด ล้วนแต่ต้องการบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์ สามารถพัฒนานวัตกรรม ประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎี และการศึกษาวิจัย เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริง และแก้ไขปัญหาอย่างมีจรรยาบรรณ และสอดคล้องกับวิถีชีวิตของสังคมและวัฒนธรรมไทย

12. ผลกระทบจาก ขอ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรม และการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งต้องควบคู่กับการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม โดยการแสวงหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับประเทศ และการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี รวมถึงกระตุ้นการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีของตนเอง เพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ จึงได้เปิดการศึกษาในระดับปริญญาเอกสาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีองค์ความรู้และประสบการณ์ในลักษณะที่เป็นผู้รู้จริงและปฏิบัติได้ กระตุ้นให้เกิดการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามยุคโลกาภิวัตน์

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ที่มีวิสัยทัศน์ในการพึ่งพาตนเอง พร้อมกับมุ่งสู่เป็นสถาบันแห่งการเรียนรู้ และพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาการ มุ่งที่จะดำเนินการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ สำหรับสนับสนุนกิจกรรมด้านการเรียนการสอน การบริการวิชาการ และเป็นการวิจัยที่สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพทางด้านขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และการถูกคัดเลือกให้เป็นมหาวิทยาลัยแห่งชาติ (National Research University) สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ ได้มีผลงานวิจัยสู่สาธารณะทั้งในระดับประเทศ และนานาชาติ การให้นักศึกษาปริญญาเอกได้มีประสบการณ์ในการทำวิจัยกับหน่วยงานในต่างประเทศ และการนำเสนอผลงานในที่ประชุมระดับนานาชาติ ทำให้เกิดเครือข่ายงานวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม และการนำมาปฏิบัติใช้ได้จริง หลักสูตรนี้จึงตรงกับความต้องการของมหาวิทยาลัยและประเทศ

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- หมวดวิชาเลือก
- หมวดวิชาภาษาอังกฤษ
- วิทยานิพนธ์

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

- หมวดวิชาบังคับ
- หมวดวิชาเลือก
- วิทยานิพนธ์

13.3 การบริหารจัดการ

สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ได้เชิญอาจารย์จากสาขาวิชาอื่น เช่น สายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน สายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน และสายวิชาเทคโนโลยีวัสดุ มาเป็นผู้สอนหรือผู้ร่วมสอนในบางรายวิชา รวมทั้งมีการใช้อุปกรณ์ และ/หรือ เครื่องมือประกอบการเรียนการสอน และการปฏิบัติการต่างๆ ร่วมกันกับหลักสูตรเหล่านี้ด้วย ดังนั้นในแต่ละรายวิชา จะมีอาจารย์ผู้ประสานงานเพื่อประสานงานระหว่างนักศึกษา และอาจารย์ผู้สอน เพื่อจัดการเรียนการสอน และรายละเอียดของวิชา

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

การศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาคนให้มีความรู้ และความสามารถในสาขาสิ่งแวดลอมอย่างลึกซึ้งซึ่งจะช่วยแก้ปัญหา และสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ๆ ให้แก่สังคม ประเทศชาติ

1.2 ความสำคัญ

1. เทคโนโลยีสิ่งแวดลอมเป็นศาสตร์ที่สำคัญเนื่องจาก การพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่างๆ และการใช้พลังงาน มีผลทำให้สิ่งแวดลอมเปลี่ยนแปลงไป หากไม่ได้รับการบำบัด ย่อมเกิดผลกระทบต่อเนื่องถึงระบบนิเวศ และสิ่งแวดลอม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีเพื่อการจัดการและป้องกันปัญหาสิ่งแวดลอม การลดการเกิดของเสีย การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ การนำกลับมาใช้ใหม่ และการบำบัดขั้นสุดท้าย
2. เทคโนโลยีสิ่งแวดลอมเป็นการบูรณาการทางศาสตร์ต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์กายภาพ เคมี ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถในการป้องกันและแก้ไขปัญหา สิ่งแวดลอมให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เช่นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก และระเบียบมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดลอม

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดลอม ที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิชา เพื่อตอบสนองต่อความต้องการทั้งในและต่างประเทศ
2. เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่เป็นนักวิจัยมืออาชีพ
3. เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความสามารถระดับสูง และทักษะในการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาวิจัยด้วยตนเอง และสามารถสร้างสรรค์งานวิจัยและวิชาการต่างๆ ที่เป็นโจทย์ปัญหาทางด้านสิ่งแวดลอม และเป็นองค์ความรู้ใหม่

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcome; PLO)

PLO1: นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางด้านสิ่งแวดลอมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

- PLO1A นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ด้านสิ่งแวดลอมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต และระบบป้องกันและบำบัดมลพิษ รวมทั้งการจัดการสิ่งแวดลอมให้สอดคล้องกันนโยบายและกฎหมายอย่างลึกซึ้ง ครอบคลุมทั้ง ความรู้ด้านเทคโนโลยี และด้านกฎหมาย /นโยบาย
- PLO1B สามารถวิเคราะห์สาเหตุและคาดการณ์ความรุนแรงของผลกระทบจากมลพิษพร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ
- PLO1C สามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเทคโนโลยีในการบำบัดและประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของแต่ละเทคโนโลยีอย่างลึกซึ้ง

PLO2 : นักศึกษาสามารถออกแบบและวางแผนงานวิจัยด้านสิ่งแวดลอมหรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

อย่างมืออาชีพ

- PLO2A สามารถกำหนดโจทย์วิจัยด้านสิ่งแวดล้อม จากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง รวมถึงงานวิจัยทางด้านองค์ความรู้ใหม่
- PLO2B สามารถตั้งสมมุติฐานและออกแบบงานวิจัยและแก้ปัญหาโจทย์วิจัยด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณเป็นระบบและสร้างสรรค์
- PLO2C สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสิ่งแวดล้อมในการวางแผนการทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง รวมถึงวิเคราะห์และสังเคราะห์
- PLO2D สามารถนำเสนอผลงานวิจัยที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์ผล อภิปรายผล สรุปผล เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมทางด้านสิ่งแวดล้อม

PLO3: นักศึกษามีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ

- PLO3A มีความซื่อสัตย์ ไม่คัดลอกแนวคิดหรือผลงานวิจัย และมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง
- PLO3B ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการวิจัยใน คน สัตว์ และเชื้อก่อโรค
- PLO3C มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลาและมีวินัย
- PLO3D ใส่ใจในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นประเด็นสาธารณะและมีแนวคิดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีจิตสำนึกทางด้านสิ่งแวดล้อม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. บัณฑิตมีความรู้และพัฒนาการวิจัยตามมาตรฐานสากล	<ul style="list-style-type: none">- จัดให้มีวิชาเลือกให้เลือกรเรียนตามความสนใจและสอดคล้องกับงานวิจัย- สร้างผลงานวิชาการเผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษ- มีโอกาสสร้างประสบการณ์ทางวิชาการในต่างประเทศ	<ul style="list-style-type: none">- เอกสารหลักสูตร- จำนวนผลงานที่เผยแพร่ในระดับนานาชาติ- สัดส่วนนักศึกษาปริญญาเอกที่มีประสบการณ์ในการทำวิจัย/นำเสนอผลงานวิชาการในต่างประเทศ
2. ให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	<ul style="list-style-type: none">- จัดการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาได้นำเสนอแนวคิด และการอภิปราย ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนที่มีคุณวุฒิตามเกณฑ์มาตรฐาน- ส่งเสริมให้นักศึกษามีการนำเสนอความรู้วิทยาการใหม่- ประเมินความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา	<ul style="list-style-type: none">- เอกสารหลักสูตร- รายงานการสัมมนา- คะแนนวัดผล- แบบการประเมินความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

อาจจะมีเปิดสอนภาคฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1. วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ทางวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต หรือวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ทางด้านสิ่งแวดล้อมหรือสาขาอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2547 ข้อ 15 การรับเข้าศึกษา

15.1 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาความเหมาะสมของผู้สมัครโดยการสอบข้อเขียนและ/หรือสอบสัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่นใดที่ภาควิชาเห็นสมควรและคณะให้ความเห็นชอบ

15.2 ในกรณีที่ผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาตรีการรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์เมื่อผู้สมัครได้ส่งหลักฐานการสำเร็จการศึกษา ตามที่ระบุไว้ในคุณสมบัติของผู้สมัครให้แก่มหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนด

15.3 สำหรับหลักสูตรเต็มเวลา ในกรณีที่ผู้สมัครเป็นข้าราชการ หรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์เมื่อผู้สมัครได้รับอนุมัติให้ลาศึกษาจากต้นสังกัด

15.4 ผู้เข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจะเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเกินหนึ่งสาขาวิชาในเวลาเดียวกันไม่ได้ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเขา

นักศึกษาสำเร็จการศึกษามาจากสถาบันต่างๆ มีพื้นฐานความรู้ทางวิชาการ และทักษะในการวิจัยแตกต่างกัน นักศึกษาอาจว่างเว้นจากการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยมานาน และนักศึกษาบางคนมีปัญหาในการใช้ภาษาอังกฤษด้านการเขียน พูด และสื่อสาร

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ขอบจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- (1) การกำหนดให้นักศึกษามีอาจารย์ที่ปรึกษาตั้งแต่แรกเข้า
- (2) นักศึกษามีโอกาสฝึกการใช้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองผ่านหน่วยงานของมหาวิทยาลัย เช่นห้องสมุด คณะศิลปศาสตร์
- (3) มหาวิทยาลัยและคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ จัดปฐมนิเทศ และอบรมการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยในการทำวิจัย การเขียนวิทยานิพนธ์ และการใช้ภาษาอังกฤษ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

รายละเอียด	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563	จำนวนรวม
นักศึกษาเข้าใหม่	คน	5	5	5	5	5	25
นักศึกษาปี 2	คน	-	5	5	5	5	20
รวม	คน	5	10	10	10	10	45
ผู้สำเร็จการศึกษา	คน	-	5	5	5	5	20

2.6 งบประมาณตามแผน

งบดำเนินงานของหลักสูตรนี้อาศัยรายรับจากค่าบำรุงการศึกษา ค่าลงทะเบียน และเงินอุดหนุนจากภาครัฐเป็นหลัก งบประมาณค่าใช้จ่ายในช่วงปีงบประมาณ 2559-2563 มีรายละเอียดดังนี้

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000 บาท	24,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียน (รายวิชาปกติ 1,000/หน่วยกิต และวิทยานิพนธ์ 2,000/หน่วยกิต)		
3. เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	70,000 บาท/คน/ปี	

2.6.1 งบประมาณรายรับ

รายละเอียด รายรับ	ปีงบประมาณ					
	หน่วยนับ	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าบำรุงการศึกษา	บาท/ปี	192,000	264,000	360,000	360,000	360,000
ค่าหน่วยกิต	บาท/ปี	261,000	357,000	485,000	485,000	485,000
เงินอุดหนุนจากรัฐ	บาท/ปี	560,000	770,000	1,050,000	1,050,000	1,050,000
รวม		1,013,000	1,391,000	1,895,000	1,895,000	1,895,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,939,892	2,036,887	2,138,731	2,245,668	2,357,951
- เงินเดือน	1,732,047	1,818,649	1,909,581	2,005,060	2,105,313
- สวัสดิการ 12%	207,846	218,238	229,150	240,607	252,638
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	180,000	292,500	346,500	346,500	346,500
2.1 ค่าตอบแทน	72,000	144,000	144,000	144,000	144,000
2.2 ค่าวัสดุ	36,000	49,500	67,500	67,500	67,500
2.3 ค่าใช้สอย	32,000	44,000	60,000	60,000	60,000
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	40,000	55,000	75,000	75,000	75,000
3. รายจ่ายให้มหาวิทยาลัย	240,000	330,000	450,000	450,000	450,000
4. ทุนการศึกษา	318,000	318,000	318,000	318,000	318,000
5. งบลงทุน (ครุภัณฑ์)	110,000		40,000		
รวมประมาณการรายจ่ายทั้งหมด	2,787,892	2,977,387	3,293,231	3,360,168	3,472,451

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	348,487	270,672	219,549	224,011	231,497
	258,843				

หมายเหตุ ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน และหรือสื่อทางไกลอิเล็กทรอนิกส์

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถามิ)

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจาก ภาควิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วย เหตุผลต่างๆ
- (2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร
- (3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ ของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันไปเป็นส่วนหนึ่ง ของการประมวลผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด

และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือ กลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือแต่มีระดับคะแนน 3.00 หรือ เทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดย นักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบโอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ย แต่ การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้นับหน่วยกิตที่เทียบโอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียน รายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ ได้รับอนุญาตให้ให้นักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 48 หน่วยกิต
- แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 72 หน่วยกิต
- แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท 49 หน่วยกิต
- แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี 73 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

- ก. หมวดวิชาบังคับ 1 หน่วยกิต (S/U) ไม่นับหน่วยกิต
- ข. วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

- ก. หมวดวิชาบังคับ 1 หน่วยกิต (S/U) ไม่นับหน่วยกิต
- ข. วิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

- ก. หมวดวิชาบังคับ 4 หน่วยกิต
- ข. หมวดวิชาเลือก 9 หน่วยกิต
 - หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชา 3 หน่วยกิต
 - หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต
- ค. วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

- ก. หมวดวิชาบังคับ 13 หน่วยกิต
- ข. หมวดวิชาบังคับในสาขาวิชา 3 หน่วยกิต
- ค. หมวดวิชาเลือก 9 หน่วยกิต
 - หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชา 3 หน่วยกิต
 - หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต
- ง. วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

- ความหมายของรหัสวิชา

รหัสประจำวิชาประกอบด้วยอักษรนำ 3 ตัว แล้วตามด้วย ตัวเลข 3 หลัก นำหน้าชื่อวิชา

EEM	หมายถึง	วิชาของคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
EEV	หมายถึง	วิชาของสายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
LNG	หมายถึง	วิชาภาษาอังกฤษ คณะศิลปศาสตร์
ตัวเลขหลักร้อย	หมายถึง	วิชาระดับปริญญาโท/เอก
6	หมายถึง	วิชาระดับปริญญาโท
7	หมายถึง	วิชาระดับปริญญาเอก
ตัวเลขหลักสิบ	หมายถึง	กลุ่มวิชาทางด้านสิ่งแวดล้อม
0	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐาน วิจัย วิทยานิพนธ์ สัมมนา การศึกษาพิเศษ
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านอากาศ มลภาวะ และการบำบัด
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านน้ำ มลภาวะและการบำบัด
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านขยะมูลฝอย ของเสียอันตราย
4	หมายถึง	กลุ่มวิชา นโยบาย การจัดการวางแผนด้านสิ่งแวดล้อม พลังงานและสิ่งแวดล้อม
5	หมายถึง	กลุ่มอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
ตัวเลขหลักหน่วย	หมายถึง	ลำดับที่ของรายวิชา

- รายวิชา

	หมวดวิชาภาษาอังกฤษ	ไม่นับหน่วยกิต
LNG 550	วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students)	2 (1-2-6)(S/U)
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา (Insessional English Course for Post Graduate Students)	3 (2-2-9) (S/U)

หมายเหตุ : นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG 600 และ/หรือได้รับการยกเว้น
ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนการทดสอบและเงื่อนไขตามที่คณะศิลปศาสตร์กำหนด

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ก. <u>หมวดวิชาบังคับ</u>	1 หน่วยกิต (S/U)
EEM 701 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
ข. <u>วิทยานิพนธ์</u>	48 หน่วยกิต (S/U)
EEM 708 วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ก. <u>หมวดวิชาบังคับ</u>	1 หน่วยกิต (S/U)
EEM 701 สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
ข. <u>วิทยานิพนธ์</u>	72 หน่วยกิต
EEM 710 วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72 หน่วยกิต

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ก. <u>หมวดวิชาบังคับ</u>		4 หน่วยกิต
EEM 601	วิธีการศึกษาวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-9)
EEM 701	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
ข. <u>หมวดวิชาเลือก</u>		9 หน่วยกิต
ข.1	หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชา	3 หน่วยกิต
ข.2	หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต
	เลือกวิชาระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
ค. <u>วิทยานิพนธ์</u>		36 หน่วยกิต
EEM 709	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36 หน่วยกิต
	รายวิชาในหมวดวิชาเลือกของสาขาวิชา	3 หน่วยกิต
EEM 611	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน พลังงานทดแทนและประสิทธิภาพพลังงาน (Renewable, Alternative and Efficient Energy Technologies)	3(3-0-9)
EEM 612	หลักการเทคโนโลยีการจัดการ (Management Technology Principles)	3(3-0-9)
EEM 613	ความยั่งยืนของพลังงาน สิ่งแวดล้อม และวัสดุ (Sustainability of Energy, Environment and Materials)	3(3-0-9)
EEV 602	เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ (Pollution Control Technology)	3(3-0-9)
EEV 603	แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Modeling)	3(3-0-9)
EEV 607	การศึกษาพิเศษ (Special Study)	3(3-0-9)
EEV 610	สิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ (Atmospheric Environment)	3(3-0-9)
EEV 611	มลภาวะทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control)	3(3-0-9)
EEV 613	แบบจำลองสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ (Modeling in Atmospheric Environment)	3(3-0-9)
EEV 620	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Technology)	3(3-0-9)
EEV 621	คุณภาพน้ำและการบำบัด (Water Quality and Treatment)	3(3-0-9)
EEV 623	การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advanced Wastewater Treatment)	3(3-0-9)
EEV 627	นิเวศวิทยาและการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Ecosystem and Sustainable Development)	3(3-0-9)

EEV 631	การบำบัดและควบคุมของเสียอันตราย (Hazardous Waste Treatment and Control)	3(3-0-9)
EEV 632	การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย (Treatment and Utilization of Solid Waste)	3(3-0-9)
EEV 633	เคมีสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยาในระบบนิเวศ (Environmental Chemistry and Ecotoxicology)	3(3-0-9)
EEV 634	การแปรรูปของเสียเป็นพลังงาน (Waste Conversion to Energy)	3(3-0-9)
EEV 635	การลดของเสียและเทคโนโลยีสะอาด (Waste Minimization and Clean Technology)	3(3-0-9)
EEV 640	การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis)	3(3-0-9)
EEV 641	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment)	3(3-0-9)
EEV 642	การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Management)	3(3-0-9)
EEV 650	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3(3-0-9)
EEV 651	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3(3-0-9)
EEV 652	วัสดุและสิ่งแวดล้อม (Materials and Environment)	3(3-0-9)

*หรือวิชาอื่นๆ ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

	ก. <u>หมวดวิชาบังคับ</u>	13 หน่วยกิต
EEM 601	วิธีการศึกษาวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-9)
EEM 611	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน พลังงานทดแทน และประสิทธิภาพพลังงาน (Renewable, Alternative and Efficient Energy Technologies)	3(3-0-9)
EEM 612	หลักการเทคโนโลยีการจัดการ (Management Technology Principles)	3(3-0-9)
EEM 613	ความยั่งยืนของพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ (Sustainability of Energy, Environment and Materials)	3(3-0-9)
EEM 701	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
	ข. <u>หมวดวิชาบังคับในสาขาวิชา</u>	3 หน่วยกิต
EEV 641	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment)	3(3-0-9)

ค. <u>หมวดวิชาเลือก</u>	9 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชา	6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
เลือกวิชาระดับบัณฑิตศึกษาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	

	รายวิชาในหมวดวิชาเลือกของสาขาวิชา	3 หน่วยกิต
EEV 602	เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ (Pollution Control Technology)	3(3-0-9)
EEV 603	แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Modeling)	3(3-0-9)
EEV 607	การศึกษาพิเศษ (Special Study)	3(3-0-9)
EEV 610	สิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ (Atmospheric Environment)	3(3-0-9)
EEV 611	มลภาวะทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control)	3(3-0-9)
EEV 613	แบบจำลองสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ (Modeling in Atmospheric Environment)	3(3-0-9)
EEV 620	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Technology)	3(3-0-9)
EEV 621	คุณภาพน้ำและการบำบัด (Water Quality and Treatment)	3(3-0-9)
EEV 623	การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advanced Wastewater Treatment)	3(3-0-9)
EEV 627	นิเวศวิทยาและการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Ecosystem and Sustainable Development)	3(3-0-9)
EEV 631	การบำบัดและควบคุมของเสียอันตราย (Hazardous Waste Treatment and Control)	3(3-0-9)
EEV 632	การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย (Treatment and Utilization of Solid Waste)	3(3-0-9)
EEV 633	เคมีสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยาในระบบนิเวศ (Environmental Chemistry and Ecotoxicology)	3(3-0-9)
EEV 634	การแปรรูปของเสียเป็นพลังงาน (Waste Conversion to Energy)	3(3-0-9)
EEV 635	การลดของเสียและเทคโนโลยีสะอาด (Waste Minimization and Clean Technology)	3(3-0-9)
EEV 640	การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis)	3(3-0-9)

EEV 642	การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Management)	3(3-0-9)
EEV 650	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topics I)	3(3-0-9)
EEV 651	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topics II)	3(3-0-9)
EEV 652	วัสดุและสิ่งแวดล้อม (Materials and Environment)	3(3-0-9)
	*หรือวิชาอื่นๆ ตามความเห็นของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ง. วิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EEM 701	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3) (S/U)
EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>6(0-12-24)</u>
	รวม	<u>6 (0-14-27)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	41

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>6(0-12-24)</u>
	รวม	<u>6(0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EEM 701	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3) (S/U)
EEM 710	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-26-51)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	77

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 710	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

EEM 710	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 710	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

EEM 710	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 710	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EEM 601	วิธีการศึกษาวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-9)
EEM 701	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
XXX XXX	วิชาเลือกเสรี	6(6-0-18)
	รวม	<u>10(9-2-30)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	41

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

EEV XXX	วิชาเลือกในสาขาวิชา	3(3-0-9)
EEM 709	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>6(0-12-24)</u>
	รวม	<u>9(3-12-33)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	48

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

EEM 709	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 709	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	<u>9(0-18-36)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

EEM 709	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>6(0-12-24)</u>
	รวม	<u>6(0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

EEM 709	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>6(0-12-24)</u>
	รวม	<u>6(0-12-24)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	36

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
EEM 601	วิธีการศึกษาวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-9)
EEM 701	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-3)
EEM 611	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน พลังงานทดแทนและประสิทธิภาพ พลังงาน (Renewable, Alternative and Efficient Energy Technologies)	3(3-0-9)
EEM 612	หลักการเทคโนโลยีการจัดการ (Management Technology Principles)	3(3-0-9)
EEM 613	ความยั่งยืนของพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ (Sustainability of Energy, Environmental and Materials)	3(3-0-9)
	รวม	<u>13(12-2-39)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	53
<u>ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</u>		
EEV 641	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment)	3(3-0-9)
EEV XXX	วิชาเลือกในสาขาวิชา	3(3-0-9)
EEV XXX	วิชาเลือกเสรี	3(3-0-9)
EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>3(0-6-12)</u>
	รวม	<u>12(9-6-39)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	54
<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u>		
XXX XXX	วิชาเลือกเสรี	3(3-0-9)
EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>9(0-18-36)</u>
	รวม	<u>12(3-18-45)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	66

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	<u>ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u>	
EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72
	<u>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u>	
EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72
	<u>ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</u>	
EEM 708	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	<u>12(0-24-48)</u>
	รวม	<u>12(0-24-48)</u>
	ชั่วโมง/สัปดาห์ =	72

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ก.

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1.	ศ. ดร.สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์ (ศาสตราจารย์ด้านสิ่งแวดล้อม)	Post-Doctor (Gene Technology on Yeast), Kumamoto Institute of Technology, Japan (1996) D.Agr. (Agricultural Chemistry), Kyushu University, Japan (1991) วท.ม. (จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2528) วท.บ.(จุลชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2523)	10	8	8	8	8
2.	ผศ. ดร.ศศิธร พุทธวงษ์	Dr.rer.nat (Wetlands Technology), University of Leipzig, Germany (2004) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2539) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2536)	7	8	8	8	8
3.	ผศ. ดร.สิริลักษณ์ เจียรากร	ปร.ด.(การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2547) วท.ม. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2543) วท.บ.(วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2541)	7	8	8	8	8

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
4.	รศ. ดร.สร้อยดาว วินิจนันท์รัตน์	D. of Technology Science (Environmental Technology and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (1999) วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2535) วท.บ. (เคมี-ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2528)	6	8	8	8	8
5.	รศ. ดร.สุวิมล อัครพิศิษฐ์	Ph.D. (Environmental Engineering), University of London, England (1998) M.Sc. (Environmental Technology and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (1991) วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2529)	10	8	8	8	8
6.	รศ. ดร.มานะ อมรกิจบำรุง	D.Eng. (Environmental Engineering), Kanazawa University, Japan (2001) วศ.ม (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2536) วท.บ.(เคมีวิศวกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2530)	8	8	8	8	8
7.	ผศ. ดร.นริศ ประทีนทอง	D.Sc. (Physics), Universite de Nice Sophai Antipolis, France (2004) วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน),	8	8	8	8	8

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย (2539) วท.บ. (ฟิสิกส์), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2534)					
8.	ผศ. ดร.ธนิต สวัสดิ์เสวี	วศ.ด. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2547) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2539) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ประเทศไทย (2535) วท.บ. (กิจกรรมบำบัด), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2529)	8	8	8	8	8
9.	ผศ. ดร.พัฒนาะ รักความสุข	D.Sc. (Electrophysics) , The George Washington University,U.S.A. (1999) M.Sc. (Electrophysics), The George Washington University, U.S.A. (1993) วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย (2530) วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ประเทศไทย (2525)	8	8	8	8	8
10.	ดร.ประพัทธ์ พงษ์เกียรติกุล	D.Eng. (Environmental Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (2006) M.Eng. (Environmental Engineering and	8	8	8	8	8

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		Management), Asian Institute of Technology, Thailand (2001) วศ.บ.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2542)					
11.	ผศ. ดร.อนวัช พินิจศักดิ์กุล	D. Tech. Sci. (Environmental Toxicology Technology and Management), Asian Institute of Technology,Thailand (2002) M.Sc. (Water and Wastewater Engineering), Asian Institute of Technology, Thailand (1997) วท.บ. (เคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2538)	7	7	7	7	7
12.	ผศ.ดร.รุ่งโรจน์ ปิยะภาณุวัฒน์	ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2552) วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2548) ค.อ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2546)	8	8	8	8	8
13.	รศ. ดร.สมนึก จารุติลกกุล	Ph.D. (Chemical Engineering), Imperial College, University of London, U.K. (2000) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย (2538) วท.บ. (จุลชีววิทยา), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2531)	9	9	9	9	9
14.	ผศ. ดร.ธิดารัตน์ บุญศรี	Ph.D. (Environmental Engineering), University of Wollongong, Australia(2006)	12	10	10	10	10

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2541)					
15.	ผศ. ดร.วันดี อ่อนเรียบร้อย	ปร.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2547) วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2541) วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2559)	7	10	10	10	10
16.	ผศ. ดร.ศิววรรณ พูลพันธุ์	D. Ing. (Environmental Engineering), Karlsruhe University, Germany (1997) วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2531) วท.บ. (จุลชีววิทยา), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2527)	12	12	12	12	12
17.	ผศ. ดร.นุชชานา พูลทอง	D. Ing. (Materials Processing Engineering), Nagoya University, Japan (2004) วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย (2538) วท.บ.(ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย (2534)	8	8	8	8	8
18.	รศ. ดร.ภาวิณี ชัยประเสริฐ	Ph.D.(Environmental Science),Florida Institute of Technology,U.S.A. (1996) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ),	9	9	9	9	9

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2530) วท.บ.เกียรตินิยมอันดับ 2 (วิทยาศาสตร์การอาหารและเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2527)					
19.	ผศ. ดร.จิรวรรณ เตียรณ์สุวรรณ	วศ.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2527) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย (2524)	8	8	8	8	8
20.	ผศ. ดร.กุสภานา กุบาฮา	Ph.D. (Built Environment), De Montfort University, U.K.(2005) M.Sc. (Built Environment), University College London U.K. (2000) วท.ม.(เทคโนโลยีพลังงาน), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2532) วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2526)	8	8	8	8	8
21.	รศ.นฤมล จิยโชค	วท.ม. (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2526) วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2522)	7	7	7	7	7
22.	ศ. ดร.ชัยยุทธ ชินณะราศรี	D.Eng. (Integrated Water Resources Management), Asian Institute of Technology, Thailand (2000) M.Eng. (Water Resources	10	10	10	10	10

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
		Engineering), Asian Institute of Technology (1990) วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2528)					
23.	รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	D.Eng. (Water and Wastewater Engineering), Asian Institute of Technology, Thailand (1999) วศ.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี (2537) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2534)	6	6	6	6	6

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
1.	ดร. ผ่องศรี เวสารัช	Ph.D. (Patent Law), The University of Sheffield, U.K. (2004) LL.M. (International Commercial Law), The University of Kent at Canterbury,U.K. (1998) ศศ.บ. (บริหารรัฐกิจ), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ประเทศไทย (2537) น.บ. (นิติศาสตร์), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย(2531)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
2.	ศ. ดร.ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ	Ph.D. (Polymer Science and Technology), UMIST, U.K. (1997) M.Sc. (Polymer Science and Technology), UMIST, U.K. (1994) วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, ประเทศไทย (2535)	9	9	9	9	9
3.	รศ. ดร.ภูริต ณะกิจเกษม	Ph.D.(Mechanical Engineering), Northwestern University, U.S.A. (2005) วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2542) วท.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2541)	12	12	12	12	12

ที่	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
			2558	2559	2560	2561	2562
4.	รศ. ดร.ณัฐ กาศยปนนท์	ปร.ด.(เทคโนโลยีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2546) วศ.ม.(วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2543) วศ.บ.(วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2540)	8	8	8	8	8
9.	ผศ. ดร.ปรีชา เต็มสุขสวัสดิ์	Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (2003) M.Eng. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. (1999) วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2537)	8	8	8	8	8

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

นายสนธิ คชวัฒน์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม),จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย
อนุกรรมการสิ่งแวดล้อม วุฒิสภา

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยที่ต้องเป็นหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์
ทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยผ่านกระบวนการวิจัยที่ถูกต้อง และมีการประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ ที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ ตามเกณฑ์ของคณะฯ และ
มหาวิทยาลัย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถวางแผนการดำเนินงานวิจัย เข้าใจกระบวนการทำวิจัย เรียนรู้และทำงานวิจัยได้
ด้วยตนเอง สืบค้น ประสานงานหน่วยงานต่างๆ สังเคราะห์ข้อมูล และเสนอความคิดเห็นสามารถ
ถ่ายทอดผลงานได้ในรูปปากเปล่า และเขียนผลงานเป็นภาษาอังกฤษได้ระดับมาตรฐานสากล

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 1 (แบบ 1.1 และ แบบ 1.2)

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 1 (แบบ 2.1 และ แบบ 2.2)

5.4 จำนวนหน่วยกิต วิทยานิพนธ์

- (1) 36 หน่วยกิต สำหรับ แบบ 2.1
- (2) 48 หน่วยกิต สำหรับ แบบ 1.1 และ แบบ 2.2
- (3) 72 หน่วยกิต สำหรับ แบบ 1.2

5.5 การเตรียมการ

- (1) นักศึกษามีหัวข้อวิทยานิพนธ์และมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรก
- (2) แบบ 1.1 และ แบบ 1.2 นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ภายในภาคการศึกษาแรก และต้องผ่านภายใน 3 ภาคการศึกษา
- (3) แบบ 2.1 และแบบ 2.2 นักศึกษาจะต้องเป็นนักศึกษาสามัญมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา หรือ สอบผ่านมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่อยู่ในสภาพวิเศษวิสัย (มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25) และ จะต้องสอบผ่านวิชาพื้นฐานภาษาอังกฤษ และสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ให้ผ่านภายใน 3 ภาคการศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

มีการประเมินผลโครงสร้างโครงการวิทยานิพนธ์ โดยการสอบวัดคุณสมบัติ การประเมินผ่านจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีการเผยแพร่ผลงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและเป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุกำหนดไว้

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1.การใช้ทักษะภาษาอังกฤษ	- นักศึกษาจะต้องมีระดับความรู้ภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด - การเรียนการสอนที่ใช้เอกสารอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษ - คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุจัดให้มีกิจกรรมเสริมความรู้ภาษาอังกฤษในช่วงปิดภาคการศึกษา และนักศึกษาจะต้องนำเสนอและเขียนผลงานวิจัยสู่สาธารณะเป็นภาษาอังกฤษ
2.ความเป็นผู้ใฝ่รู้ และความรับผิดชอบ	รายวิชาในหลักสูตรมีการสอนให้นักศึกษาทำรายงาน และการบ้าน เพื่อให้มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเพิ่มเติม กำหนดระยะเวลาส่งให้ตรงเวลา การมีวินัยในการเข้าชั้นเรียน และการนัดหมายกับอาจารย์ที่ปรึกษา
3.มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ	นักศึกษาจะต้องทำวิทยานิพนธ์ที่ดำเนินงานด้วยตนเองตั้งแต่การค้นคว้าหาเอกสาร การนำเสนอและรายงานผล นอกจากนี้รายวิชาต่างๆ ได้มีการสอนให้นักศึกษาเรียนรู้ในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และการไปดูงานนอกสถานที่ เพื่อให้ นำความรู้มาประยุกต์ใช้กับปัญหาจริง
4. ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกให้นักศึกษามีการแต่งกายให้เหมาะสมในการนำเสนอ และการติดต่อสื่อสารกับบุคลากร และบุคคลภายนอก เทคนิคการเจรจา การสื่อสาร และการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
5. มีคุณธรรม จริยธรรมในวิชาชีพและต่อสังคม	รายวิชามีโจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด ที่ทำให้นักศึกษาคิดอย่างมีระบบ และมีการใช้วิจารณ์ญาณ ฝึกการแก้ปัญหาโดยการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมเพื่อการพัฒนาสังคมอย่างถูกต้อง คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุจัดอบรมนักศึกษาเรื่องการทำวิจัย และจริยธรรมในการทำวิจัย

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต (KMUTT's citizenship)
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม (Social responsibility)
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ (Humanization)
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการ วิจัย และวิชาชีพ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญา และข้อมูลส่วนบุคคล การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสังคมที่ถูกต้องส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีการแต่งกายตามกาลเทศะ
- (2) นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม
- (3) มอบหมายงานให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง และส่งงานตามระยะเวลาที่กำหนด
- (4) การสอนให้มีการปฏิบัติ มีรายงาน โครงการวิจัย และให้นักศึกษาสามารถถ่ายทอดผลงานสู่สาธารณชน
- (5) มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบ
- (6) อาจารย์ผู้สอนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอน
- (7) มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำความดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม มีความเสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากควมมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ประเมินจากความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณในการสอบ และไม่ละเมิดผลงานของผู้อื่น
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (5) ประเมินจากการเผยแพร่ผลงาน

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญของศาสตร์ที่ศึกษาอย่างลึกซึ้ง (มจธ - Knowledge)
- (2) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่
- (3) สามารถศึกษาวิจัย และพัฒนากระบวนการคิดเพื่อหาข้อสรุป และตอบโจทย์ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- (4) เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญในศาสตร์ที่ศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง มีความรู้ในเนวกว้างของศาสตร์ที่ศึกษาเพื่อให้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ใช้ในการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ
- (2) จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
- (3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพึ่งตนเองได้ มีอิสระในการแสวงหาความรู้ โดยไม่ยึดติดกับการรับข้อมูลจากผู้สอนแต่เพียงอย่างเดียว โดยเน้นให้นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์และ

ตัดสินใจด้วยตนเอง โดยการนำเสนอผลงาน การตอบข้อซักถามและแสดงความคิดเห็น

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การทดสอบย่อย การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (2) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (3) ประเมินจากโครงการการศึกษาวิจัย / วิทยานิพนธ์
- (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (5) ประเมินจากการเผยแพร่ผลงานในวารสารระดับนานาชาติ

2.3. ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถเรียนรู้ศาสตร์ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง (Thinking & Learning Skill)
- (2) สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัย และทฤษฎีเชิงลึกเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสาขาวิชาที่ศึกษาในชั้นสูง
- (3) สามารถออกแบบ และดำเนินการวิจัยในเรื่องที่ซับซ้อนอย่างเป็นระบบและมีมืออาชีพ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ รวมถึงสามารถให้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ (Management Skill, Professional Skill)

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนที่สอดแทรกกรณีศึกษาทางด้านสาขาที่เกี่ยวข้อง
- (2) การสอนที่เน้นให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการคิดและแก้ไขปัญหา โดยการอภิปรายกลุ่มและมีโอกาสปฏิบัติจริง
- (3) การสอนให้นักศึกษาได้คิดอย่างมีวิจารณญาณและวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอ การทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบหรือการตอบคำถาม
- (2) ประเมินจากการอภิปรายกลุ่ม
- (3) ประเมินจากการจัดทำโครงการ
- (4) ประเมินจากการสอบการเตรียมความพร้อมในการทำวิทยานิพนธ์ (QE)

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน (Leadership, Social responsibility)
- (2) มีความสามารถสูงในการแสดงความเห็น สามารถวางแผน วิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิชาการและวิชาชีพที่ซับซ้อน และมีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและงานในกลุ่ม ตลอดจนพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (3) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม (Leadership, Social responsibility, Humanization, Adaptability)

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

กลยุทธ์ในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สอนให้สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) สอนให้มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สอนให้สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- (4) สอนให้มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและบุคคลทั่วไป สอนให้มีภาวะผู้นำ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วน ชัดเจน ตรงประเด็นของข้อมูล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน
- (2) สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วน ชัดเจน ตรงประเด็นของข้อมูล
- (3) การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศในการนำเสนอผลงาน

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่ศึกษา
- (2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม กับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการศึกษาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป (Communication skill)
- (4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม ในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
- (2) แนะนำการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการค้นคว้าในหลากหลายสถานการณ์ในรายวิชาต่างๆ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ
- (3) ประเมินในระหว่างการสอนโดยให้นักศึกษาแก้ปัญหาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหาเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3
LNG 550 : Remedial English Course for Post Graduate Students 2 (1-2-6) วิชาปรับปรุงภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●			○	○		●		●	●		○			●	○
LNG 600 : In-sessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	○	●			●	●	○	○	○		●		●	●		○			●	○

หมายเหตุ

ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมสากล
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม
- (3) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (4) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านวิชาชีพของตนเอง

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษา และการสื่อสาร
- (2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้านภาษาอังกฤษ มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนและการทำงานจริงได้
- (4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการพัฒนา และต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถวิเคราะห์ อภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านภาษา และการสื่อสาร ในการเรียนรู้และการทำงานอย่างเหมาะสม
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาได้
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสารและ นำเสนอข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถ แก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดง สถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมาย ได้อย่างดี ตรงประเด็น และเหมาะสมกับบริบท
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) รายวิชาของคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญหา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขในการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
EEM 601 Research Methodology	●	●		●	●	●				●				○			●		
EEM 611 Renewable, Alternative and Efficient Energy Technologies		●				●				●						●			
EEM 612 Management Technology Principles		●				●				●				○		●			
EEM 613 Sustainability of Energy, Environment and Materials		●				●				●						●			
EEM 701 Seminar	●	●	●	●	●	●	●			○				○				●	
EEM 708 Dissertation (48 Credit)	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
EEM 709 Dissertation (36 Credit)	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
EEM 710 Dissertation (72 Credit)	●	○		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●

3.3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) รายวิชาของสาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	
EEV 602 Pollution Control Technology	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
EEV 603 Environmental Modeling		●				●	●	●		●	●	●				○				
EEV 607 Special Study		●	●	●		●		●	●	●						●		●	○	
EEV 610 Atmospheric Environment		●				●	●	●		●	●	●				○				
EEV 611 Air Pollution and Control		●				●	●	●		●	●	●					●			
EEV 613 Modeling in Atmospheric Environment		●				●	●	●		●	●	●				○				
EEV 620 Wastewater Treatment Technology	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
EEV 621 Water Quality and Treatment		●		○	○	●	○	○		●	○				●	○		○	○	○
EEV 623 Advanced Wastewater Treatment	○	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
EEV 627 Ecosystem and Sustainable Development			○			●	●	○	○	●	●	○			○	○				

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
EEV 631	Hazardous Waste Treatment and Control			●				●		●	●									
EEV 632	Treatment and Utilization of Solid Waste			●				●		●	●								●	
EEV 633	Environmental Chemistry and Ecotoxicology			●			●	●		●	●	●			●	●	●	●		
EEV 634	Waste Conversion to Energy	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EEV 635	Waste Minimization and Clean Technology	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
EEV 640	Environmental Analysis		●				●			●					○	●				●
EEV 641	Environmental Impact and Assessment			●			●	●	○	○	●	●	○		○	○				
EEV 642	Environmental Quality Management	○		○	●	●	●	○		●			●	○		○				
EEV 650	Special Topics I		●	○	○		●		●	●							●		●	○
EEV 651	Special Topics II		●	○	○		●		●	●							●		●	○
EEV 652	Materials and Environment		●				●	●		●	●	●			●	●	●	●	●	●

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์ สุจริต (KMUTT's citizenship)
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม (Social responsibility)
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ (Humanization)
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการ วิจัย และวิชาชีพ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน (Leadership, Social responsibility)
- (2) มีความสามารถสูงในการแสดงความคิดเห็น สามารถวางแผน วิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิชาการและวิชาชีพที่ซับซ้อน และมีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและงานในกลุ่ม ตลอดจนพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
- (3) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม (Leadership, Social responsibility, Humanization, Adaptability)

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญของศาสตร์ที่ศึกษาอย่างลึกซึ้ง (มจช -Knowledge)
- (2) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่
- (3) สามารถศึกษาวิจัย และพัฒนากระบวนการคิดเพื่อหาข้อสรุป และตอบโจทย์ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- (4) เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญในศาสตร์ที่ศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง มีความรู้ในแนวกว้างของศาสตร์ที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่ศึกษา
- (2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งปากเปล่าและการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม กับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป (Communication skill)
- (4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม ในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ และวิชาชีพ

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถเรียนรู้ศาสตร์ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง (Thinking & learning skill)
- (2) สามารถสังเคราะห์ผลงานการวิจัย และทฤษฎีเชิงลึกเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่สร้างสรรค์ โดยบูรณาการแนวคิดต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสาขาวิชาที่ศึกษาในชั้นสูง
- (3) สามารถออกแบบ และดำเนินการวิจัยในเรื่องที่ซับซ้อนอย่างเป็นระบบและมีอาชีพ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ รวมถึงสามารถให้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ (Management Skill, Professional skill)

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษาเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต้มเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม ทั้งนี้ผลการศึกษาแต้ม และความหมายมีดังต่อไปนี้

ผลการศึกษา	แต้ม	ความหมาย
A	4.00	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.50	ดีมาก (Very Good)
B	3.00	ดี (Good)
C+	2.50	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2.00	พอใช้ (Fair)
D+	1.50	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1.00	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure : absent from examination)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failure : insufficient attendance)
W	-	ขอลอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย
- (2) การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (3) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพทั้งภายในและภายนอกสถาบันการศึกษา เพื่อทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ รายงานผล ตลอดจนปรับปรุงพัฒนาต่อไป
- (4) การรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัยที่สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และการปรับปรุงหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยบุคคลภายนอก

- (1) การใช้ข้อมูลความพึงพอใจของบัณฑิต และภาวะการทำงานทำของบัณฑิต ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรม และทักษะในการประกอบอาชีพ
- (2) การประเมินตำแหน่ง และ/หรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจาก มหาวิทยาลัย โดยการติดตามผลความก้าวหน้า จำนวนผลงานตีพิมพ์ การได้รับรางวัล และ ประกาศเกียรติคุณ จำนวนสิ่งประดิษฐ์ อนุสิทธิบัตร และสิทธิบัตรที่นำไปใช้ประโยชน์

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ข้อ 32.3 นักศึกษาระดับปริญญาเอก

32.3.1 ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 สำหรับแผนการศึกษา แบบ 2

32.3.2 สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ทั้งนี้

- (1) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติภายใน 4 ภาคการศึกษา นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา
- (2) ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติภายใน 3 ภาคการศึกษา นับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา
- (3) การสอบวัดคุณสมบัติให้กระทำได้ 2 ครั้ง ภายในระยะเวลาที่กำหนดตามข้อ 32.3.2(1) และ 32.3.2(2)

32.3.3 ต้องเสนอวิทยานิพนธ์ที่แสดงถึงการค้นพบวิทยาการใหม่ ความคิดริเริ่ม หรือการวิจารณ์ด้วยความคิดใหม่ ทั้งนี้

- (1) ต้องมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ที่ลงพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ซึ่งสืบค้นได้ในฐานข้อมูลมาตรฐานที่มีผู้พิจารณาผลงาน (Referee) จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 ชิ้น หรือ
- (2) ต้องมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ที่ลงพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ซึ่งสืบค้นได้ในฐานข้อมูลมาตรฐานที่มีผู้พิจารณาผลงาน (Referee) จำนวนไม่ต่ำกว่า 1 ชิ้น และ
 - (ก) บทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ที่ลงพิมพ์ในวารสารระดับภูมิภาคหรือระดับชาติที่มีผู้พิจารณาผลงาน (Referee) ไม่ต่ำกว่า 2 ชิ้น หรือ
 - (ข) บทความวิจัยที่เสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ภาคการบรรยาย และมีเอกสารฉบับเต็มตีพิมพ์ในรายงานรวมเล่มการสัมมนา (Proceedings) ไม่ต่ำกว่า 2 ชิ้น หรือ
 - (ค) บทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ที่ลงพิมพ์ในวารสารระดับภูมิภาคหรือระดับชาติที่มีผู้พิจารณาผลงาน (Referee) ไม่ต่ำกว่า 1 ชิ้น และบทความวิจัยที่เสนอในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ภาคการบรรยาย และมีเอกสารฉบับเต็มตีพิมพ์ในรายงานรวมเล่มการสัมมนา (Proceedings) ไม่ต่ำกว่า 1 ชิ้น หรือ

(3) ผลงานอื่นๆ ที่เทียบเท่า เช่น ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร งานนวัตกรรม งานออกแบบสร้างสรรค์ หรือต้นแบบที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หรือสาธารณประโยชน์ได้

32.3.4 ต้องสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายในเรื่องวิทยานิพนธ์ตามข้อ 32.3.3

32.3.5 ต้องสอบผ่านภาษาต่างประเทศ

นักศึกษาระดับปริญญาเอกจำเป็นต้องรู้ภาษาต่างประเทศอย่างดี โดยต้องสอบผ่านภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา แต่ถ้าสาขาวิชาใดต้องการให้ผู้เข้าศึกษารู้ภาษาต่างประเทศอื่นเพิ่มเติมอีกก็ให้อยู่ในดุลพินิจของสาขาวิชานั้น การบังคับภาษาต่างประเทศนี้ไม่นับหน่วยกิตให้

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะฯ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกับอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญสูง การสนับสนุนด้านการฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (3) มีระบบพี่เลี้ยงสำหรับอาจารย์ใหม่ ที่มอบหมายให้อาจารย์รุ่นพี่ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยงทั้งในด้านการเรียนการสอน การวิจัย การประกันคุณภาพ และด้านสังคม

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แกคณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัย การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) ส่งเสริมให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้ และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ให้ทำผลงานทางวิชาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ใช้ในการเรียนการสอน และให้ความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรได้ดำเนินการประกันคุณภาพตามที่สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 187 เมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2558 ได้มีมติให้ความเห็นชอบหลักการระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ที่ใช้ระบบประกันคุณภาพ CUPT QA (Council of the University Presidents of Thailand Quality Assurance) โดยในระดับหลักสูตรให้ ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ฯลฯ ก็ได้เช่นกัน การประเมินระดับหลักสูตรจะแบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่

- องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์ประกอบที่ 2 เกณฑ์การพัฒนา – ใช้แนวทางของ ASEAN University Network Quality Assurance (AUN-QA) หรือแนวทางอื่นที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากลตามความเหมาะสม เช่น AACSB, ABET เป็นต้น

ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวจะครอบคลุมประเด็นตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร โดยระบบ CUPT QA ได้กำหนดรอบการประเมินหลักสูตรทั้ง 2 ส่วน ดังนี้

- ทุกหลักสูตรดำเนินการประเมินองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน เป็นประจำทุกปี
- ทุกหลักสูตรดำเนินการตรวจประเมินเพื่อการพัฒนาตามเกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์มาตรฐานสากลอื่น ๆ โดยรอบการประเมินอย่างน้อย 1 ครั้งในรอบ 5 ปี

2. บัณฑิต

จากทิศทางการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการด้านการศึกษาเพื่อเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 มจร. ได้สร้างรูปแบบในการจัดการศึกษาแบบใหม่ (KMUTT 3.0) ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการจัดการศึกษา และเพื่อให้นักศึกษามีสมรรถนะ (Competence) เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน (Employability) ซึ่งสมรรถนะที่บัณฑิตของ มจร. จะต้องต้องมีเมื่อสำเร็จการศึกษาคือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skills) และทัศนคติ (Attitude) ทั้งนี้เป้าหมายหลักของ KMUTT 3.0 คือ การมุ่งเน้นให้บัณฑิตของ มจร. เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงสังคม (Social Change Agent) แต่ยังคงรักษาคุณลักษณะเดิมของบัณฑิต มจร. อยู่ คือ ความเป็น Engineer และ Hand on และจะเพิ่มเติมสมรรถนะเชิงกว้าง (Well-Rounded) ให้บัณฑิตมากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตมี Multiple Intelligence ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บัณฑิตของ มจร. จะเป็นบัณฑิตที่มีความรู้ครบทั้ง 4 H “Head Hand Heart และ Human”

กลไกการพัฒนาการศึกษาที่จะช่วยให้บัณฑิตของ มจร. มีสมรรถนะที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตหลังจากสำเร็จการศึกษา มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตต่ออยู่เสมอนั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียน

การสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการเรียนนี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ มจร. ให้มีสมรรถนะและคุณลักษณะตามเป้าหมายของ KMUTT 3.0 และมีความพร้อมที่จะเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จะให้ความสำคัญกับการสร้างและการปรับปรุงหลักสูตรเป็นหลัก และจะต้องเป็นหลักสูตรที่เป็นไปตามความต้องการของนักศึกษา และตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาตาม KMUTT 3.0 จะต้องทำอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับโมดูล หลักสูตร ศาสตร์การสอน (Pedagogy) สมรรถนะอาจารย์ผู้สอน สภาพแวดล้อม กระบวนการจัดการเรียนการสอน และนโยบาย

สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2558 (12 ตุลาคม 2558) ได้พิจารณาและมีมติอนุมัติในหลักการให้ทุกหลักสูตรของ มจร. ต้องมีผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ทั้งในระดับหลักสูตรและระดับรายวิชา รวมทั้ง Curriculum Mapping ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และสอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพการศึกษาของ มจร. ในระดับหลักสูตรที่สภามหาวิทยาลัยได้เห็นชอบให้ใช้เกณฑ์ของ ASEAN University Network - Quality Assurance (AUN-QA) ภาคประเทศไทย หรือหากหลักสูตรใดประสงค์จะให้มีการประกันคุณภาพตามแนวทางอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น Association to Advance Collegiate Schools of Business (AACSB), Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเกณฑ์การประกันคุณภาพดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นแนวทางเดียวกันกับการออกแบบหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

ภายหลังจากที่สภาวิชาการได้มีมติอนุมัติในหลักการดังกล่าวแล้ว หลักสูตรจึงได้ดำเนินการตามแนวทางการออกแบบหลักสูตรและปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และกำหนดวิธีการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดผลให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่กำหนด

3. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้มีความหลากหลายและทันสมัยโดยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	<ol style="list-style-type: none"> จัดการเรียนการสอนโดยใช้อาจารย์ผู้สอนที่มีคุณวุฒิ ตามเกณฑ์มาตรฐาน จัดให้มีวิชาเลือกให้เลือกรเรียนจำนวนหนึ่งตามความสนใจ และ/หรือ เพื่อนำไปใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ จัดให้มี 2 แผนการเรียนให้เลือกรเรียนตามความต้องการของผู้เรียน มีการแจ้งชื่อหนังสือและเอกสารสำหรับการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม 	<ol style="list-style-type: none"> ประเมินการสอนจากความเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ ผลที่ได้ก็นำมาพัฒนาปรับปรุงต่อไป การประเมินผลจากบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษา จากผู้ใช้บัณฑิต การประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการภายในและภายนอก

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
2. ส่งเสริมให้นักศึกษามีการค้นคว้า และทำวิจัยอย่างสร้างสรรค์ และสามารถเผยแพร่ในระดับสากล	<ol style="list-style-type: none"> มีหนังสือ และวารสาร ให้บริการของหอสมุด มหาวิทยาลัย นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายได้อย่างสะดวก ส่งเสริมให้นักศึกษานำเสนอผลงานวิจัยจากวิทยานิพนธ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติ คณะมีหน่วยงานวิจัย ที่ช่วยแนะนำแหล่งตีพิมพ์ ให้กับอาจารย์และนักศึกษา 	<ol style="list-style-type: none"> จำนวนผลงานตีพิมพ์ต่อจำนวนนักศึกษาปริญญาเอก จำนวนรางวัลทางวิชาการที่ได้รับ

4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำราสื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

(ก) ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	บริหารจัดการงานสำนักงาน	บริหารจัดการด้านการเรียนการสอน
1	เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	5	- เครื่อง
2	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Notebook)	-	2 เครื่อง
3	เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์	7	1 เครื่อง
4	เครื่องโทรศัพท์	5	- เครื่อง
5	เครื่อง LCD	-	2 เครื่อง
6	UPS POWERMATER	14	- เครื่อง
7	HUB	2	- เครื่อง
8	ลำโพง	-	2 ตัว
9	HANDHELD WIRELESS MIC	-	1 ตัว
10	จอร์ับภาพ	-	2 จอ
11	โต๊ะประชุม	2	- ชุด
12	เก้าอี้ประชุม	23	- ตัว
13	โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้	11	- ชุด
14	โต๊ะเรียน	-	34 ตัว

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	บริหารจัดการ งานสำนักงาน	บริหารจัดการ ด้านการเรียนการสอน
15	เก้าอี้เรียน	-	64 ตัว
16	ตู้ใส่เอกสาร	19	- ชุด
17	ตู้เหล็กเก็บเอกสารสองบานปิด	11	1 ชุด
18	ตู้เหล็กพร้อมกระจกบานเลื่อน	3	3 ตู้
19	ตู้เหล็กเก็บเอกสารสี่ลิ้นชัก	5	- ตู้
20	ตู้วางหนังสือแบบเอียง-ชั้นวางหนังสือ	1	3 ตู้
21	เครื่องขยายเสียง 100 วัตต์	-	1 เครื่อง
22	ตู้เย็น	1	- ตู้
23	ไมโครเวฟ	1	- เครื่อง

(ข) ทรัพยากรการเรียนการสอนเครื่องมือวัดของห้องปฏิบัติการ

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เตาเผาอุณหภูมิสูง	2 เครื่อง
2	ตู้เย็นเก็บตัวอย่าง	1 เครื่อง
3	เครื่องระเหยแบบสูญญากาศ	1 เครื่อง
4	ตู้อบเลี้ยงเชื้อ	1 เครื่อง
5	ตู้อบตัวอย่าง	4 เครื่อง
6	เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบละเอียด	2 เครื่อง
7	ตู้เหล็กแบบสองบานปิดเก็บสารเคมี	2 ตู้
8	เครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิ	1 เครื่อง
9	เครื่องกลั่นไนโตรเจน	1 ชุด
10	เครื่องย่อยตัวอย่าง	1 ชุด
11	เครื่องวัด pH	1 เครื่อง
12	เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์	2 เครื่อง
13	เครื่องเหวี่ยงแรงโน้มถ่วง	1 เครื่อง
14	เครื่อง Gas Chromatography	1 เครื่อง
15	เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer	1 เครื่อง
16	เครื่อง Ion Chromatography	2 ชุด
17	เครื่องผลิตน้ำกลดประจุ	1 เครื่อง
18	เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า	1 เครื่อง

4.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

คณาจารย์แต่ละคนประสานงานกับสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัย ในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื้อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื้อหนังสือสำหรับให้หอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วย

ในส่วนของอุปกรณ์การเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์และครุภัณฑ์ทางการตรวจวัดต่างๆ สายวิชาได้มีการปรึกษารื้อกับคณาจารย์ในสายวิชาและผู้บริหารเป็นประจำทุกปี ปีละครั้ง

4.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรสายวิชา มีเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการและธุรการสายวิชา ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาวัสดุอุปกรณ์และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่ออาจารย์และนักศึกษา และประเมินความพอเพียงและความต้องการอีกด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษาทำวิจัยและมีทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนที่เพียงพอต่อความต้องการ	1. จัดให้มีห้องเรียนและห้องประชุมที่เพียงพอต่อชั่วโมงการเรียนและการสอน 2. ประสานงานกับอาจารย์และนักศึกษาเพื่อให้มีการใช้พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการทำวิจัยของนักศึกษาและและเรียนการสอน	1. สํารวจข้อมูลครุภัณฑ์การเรียนการสอนและวิจัยอย่างน้อยปีละครั้ง 2. สํารวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน 3. ประเมินจากการใช้งานห้องเรียนห้องปฏิบัติการ และจำนวนนักศึกษาที่มาใช้งาน

5. อาจารย์

5.1 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการวางแผนอัตรากำลังเพื่อให้สอดคล้องกับบุคลากรที่เกษียณอายุ
- (2) อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
- (3) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- (4) มีความรู้ทักษะในการจัดการเรียนการสอน วิจัย และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา
- (5) ผ่านการคัดเลือกและสัมภาษณ์ ตามเกณฑ์ของสายวิชา และคณะฯ

5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

- (1) คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนจะมีการประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน
- (2) คณาจารย์ผู้มีส่วนร่วมในการสอน ร่วมกันประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และศึกษาข้อมูลความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัย

5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้แก่นักศึกษา ไม่ว่าจะสอนทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมงจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง คณะฯ มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง โดยอาจารย์จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน

6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

- (1) บุคลากรสายสนับสนุนในงานวิจัย/วิชาการควรมีความรู้อย่างน้อย ระดับปริญญาตรี และผ่านการสอบข้อเขียน และ/หรือการสอบสัมภาษณ์
- (2) บุคลากรสายสนับสนุนอื่นๆ จะต้องมีคุณสมบัติชอบในตำแหน่งหน้าที่ เช่น ดูแลอุปกรณ์ โสต อุปกรณ์การเรียนการสอน การวิจัย อาคารสถานที่ รวมถึงการติดต่อประสานงาน นักศึกษา คณาจารย์ ในสายวิชา และหน่วยงานอื่นทั้งภายในและภายนอกสถาบัน

6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

- (1) บุคลากรจะต้องเข้าใจโครงสร้างของหลักสูตร และจะต้องสามารถบริการให้อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก จึงต้องได้รับการฝึกอบรมเฉพาะทาง เช่น การใช้คอมพิวเตอร์และงานโสตฯ
- (2) บุคลากรจะต้องเข้าใจในงานวิจัยที่ได้รับมอบหมาย สามารถจัดหาทรัพยากร และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและสารเคมี จึงจำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมเรื่องสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย และการใช้เครื่องมือเฉพาะทาง

7. นักศึกษา

7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

- (1) สายวิชา มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ นักศึกษาติดต่อกับอาจารย์เพื่อปรึกษาทางวิชาการได้
- (2) คณะมีหน่วยงานบริการการศึกษาและพัฒนานวัตกรรม ที่ให้คำปรึกษาในด้านขั้นตอนทำวิทยานิพนธ์/โครงการการศึกษาวิจัย ใบบัณฑิตต่างๆ

7.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์กรณีร้องเรียนต่างๆ โดยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยวินัยนักศึกษา พ.ศ. 2546 หมวด 4 การอุทธรณ์

ข้อ 36 นักศึกษาผู้ใดถูกสั่งลงโทษตามข้อบังคับนี้ ผู้นั้นมีสิทธิอุทธรณ์ได้เฉพาะโทษผิดวินัยอย่างร้ายแรงตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้

ข้อ 37 การอุทธรณ์ ให้อุทธรณ์ภายใน 30 วัน นับแต่วันทราบคำสั่งลงโทษ

ข้อ 38 การอุทธรณ์ ให้ทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์ และให้อุทธรณ์ได้สำหรับตนเองเท่านั้น จะอุทธรณ์แทนคนอื่นหรือมอบหมายให้คนอื่นอุทธรณ์แทนไม่ได้

ข้อ 39 ให้ยื่นหนังสืออุทธรณ์ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย และให้ส่งหนังสืออุทธรณ์ต่อไปยังคณะกรรมการวินัยนักศึกษาภายใน 3 วันทำการนับจากวันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 40 ให้คณะกรรมการวินัยนักศึกษาเสนอให้อธิการบดีแต่งตั้งคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดี 1 คน เป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

- ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดี ให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา
- ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์ หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด
- ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเร็ว

8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

คณะฯ สำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร พบว่า หลักสูตรมีความน่าสนใจร้อยละ 80 และตรงกับความต้องการของหน่วยงานร้อยละ 50 และนำผลที่ได้มาจัดทำหลักสูตรให้ได้มาตรฐานและตรงกับความต้องการของตลาด

9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x	x	x

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	x	x	x	x	x
9. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตร เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			x	x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยมากกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- (1) ช่วงก่อนการสอนมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอน และ/หรือการปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน
- (2) ช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยการทดสอบย่อย การมอบหมายงานให้นักศึกษาทำด้วยตนเองหรือกลุ่ม หรือการให้นักศึกษานำเสนอในห้องเรียน และสังเกตพฤติกรรมและทักษะการคิดวิเคราะห์
- (3) การประเมินโดยนักศึกษาประเมินอาจารย์ ผู้สอน เพื่อให้สามารถรวบรวมปัญหา และนำไปปรับปรุงโดยประธานหลักสูตรและทีมผู้สอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน ให้นักศึกษาได้ประเมินการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ

- ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา
- การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือทีมผู้สอน
- ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่และ/หรือผู้ใช้บัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

หลักสูตรจะต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา รวมทั้งผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- (1) รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูลจากการประเมินของนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ
- (2) วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตรเสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนต่อผู้บริหารคณะฯ

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 2 (1-2-6)
(Remedial English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 3(2-2-9)
(In-sessional English Course for Post Graduate Students)

วิชาบังคับก่อน : LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
or Pass grade from placement procedure

รายวิชานี้จัดสอนเพื่อพัฒนาให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนในระดับของตนได้อย่างเหมาะสม โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แม้ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง แต่วิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการ โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programmes in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focussed and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning

strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasise language use not usage, real communication not classroom practice.

EEM 601 **วิธีการศึกษาวิจัย**

3(3 – 0 – 9)

Research Methodology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลักษณะและประเภทของงานวิจัย ลำดับขั้นตอนของการวิจัยแต่ละประเภท การสืบค้นข้อมูลจากฐานและแหล่งข้อมูลต่างๆ เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การตั้งสมมุติฐาน การจัดเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้และความคลาดเคลื่อน การทดสอบและวัดผล การวิเคราะห์และการแปลความหมาย การสรุปผลและการวิจารณ์ การเขียนรายงานการวิจัยและบรรณานุกรม การนำเสนอและเผยแพร่รวม การเขียนบทความตีพิมพ์

Research type and characteristics. Processes and information searches from databases and other sources, sampling techniques and assumption postulations. Data measurements and collection, tools, analysis and interpretation. Conclusion, report and reference writing. Presentation and publication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาเข้าใจระเบียบวิธีการวิจัย ควบคุมกับการมีจรรยาบรรณในการวิจัย สามารถสืบค้นข้อมูลและอ้างอิงแหล่งข้อมูล มีความรับผิดชอบและมีวินัย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้ มีความสามารถในการสื่อสาร

EEM 611 **เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน พลังงานทดแทนและประสิทธิภาพพลังงาน**

3(3-0-9)

Renewable, Alternative and Efficient Energy Technologies

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำและสถานการณ์พลังงาน เทคโนโลยีการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำขนาดเล็ก และพลังงานชีวภาพ ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ เทคโนโลยีการใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานจากไฮโดรเจน ถ่านหินสะอาด เซลล์เชื้อเพลิง เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน เทคโนโลยีประสิทธิภาพพลังงาน ทางด้านความร้อนและทางด้านไฟฟ้า เช่น ระบบปรับอากาศแบบดูดกลืนความร้อน ระบบปรับอากาศแบบแผ่รังสี เทคโนโลยีปั๊มความร้อน การผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม และ อื่น ๆ

Introduction and Energy Situation, Renewable Energy Technologies, i.e., Solar, Wind, Mini Hydro and Bio-Energy such as Biofuel, Biomass, Biogas, Alternative Energy Technologies, i.e., Nuclear, Hydrogen, Clean Coal, Energy storage, Energy Efficiency Technology for Thermal and Electrical Applications such as Absorption Air-Conditioning System, Radiant Cooling System, Heat Pump Technology, Co-Generation etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความสามารถคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล มีความรับผิดชอบและมีวินัย

EEM 612 หลักการเทคโนโลยีการจัดการ

3(3 – 0 – 9)

Management Technology Principles

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วัฒนธรรมองค์กร และการปรับเปลี่ยน การกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมาย แผนยุทธศาสตร์การดำเนินงาน การบริหารการเปลี่ยนแปลง การทำงานเป็นทีมและการเป็นผู้นำ การบริหารงานอย่างมีคุณภาพ หลักธรรมาภิบาล นิติธรรม และการสื่อสารในองค์กร เทคนิคการจัดการ เช่น บาลานซ์ สกอร์การ์ด ชิกส์ซิกมา ไคเซ็น บรรษัทภิบาล การบริหารงานข้ามสายงาน การจัดการความเสี่ยงและความขัดแย้ง การทำสัญญาข้อตกลง และการเจรจาต่อรอง การวิเคราะห์บัญชีการบริหารและงบการเงิน การประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ การตรวจติดตามและการควบคุมโครงการ

Corporate culture and change. Vision, mission and goal. Strategic plans for implementation. Change management, team-working, leadership, quality management, good governance and the rule of laws. Management techniques such as Six sigma, Balance scorecard, Kaizen. Corporate social responsibility. Cross-functional management. Risk and conflict management. Contracts, agreement, and negotiation. Managerial accounting and financial statement analysis. Project planning and formulation, factors enhancing project success. Project feasibility evaluation. Project monitoring and control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่มีความสามารถคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล มีความรับผิดชอบและมีวินัย

EEM 613 ความยั่งยืนของพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ

3(3-0-9)

Sustainability of Energy, Environment and Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มโนทัศน์และดัชนีของความยั่งยืน สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของโลกและประเทศประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานของโลก กฎระเบียบ ข้อบังคับและกฎหมายด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อมและวัสดุ มาตรฐานสากลสำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงาน เช่น ไอเอสโอ 14001, ไอเอสโอ 50001 การประเมินวัฏจักรชีวิต รอยเท้าคาร์บอนของผลิตภัณฑ์และองค์กร วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ การประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

Concepts and indexes of sustainability. World and local energy and environmental situation. Global energy and environmental issues. Laws and regulations related to energy, environment and materials. International standards for environmental and energy management systems, such as ISO 14001, ISO 50001. Life cycle assessment. Carbon footprint of products and organizations. Green materials. Strategic Environmental Assessment. Environmental risk assessment. Environmental Health Impact Assessment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

ศึกษามีความสามารถคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล มีความรับผิดชอบและมีวินัย

EEM 701 สัมมนา 1 (0-2-3)

Seminar

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจะต้องนำเสนอรายงานการศึกษาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานวิทยานิพนธ์ที่ทำหรือสาขาที่เกี่ยวข้องที่เป็นประเด็นน่าสนใจในปัจจุบันต่อที่ประชุมคณาจารย์หลักสูตร นักศึกษาและผู้สนใจอื่น เพื่อเป็นการฝึกการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ จับประเด็นสำคัญๆ และการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งการนำเสนอและตอบคำถามภายหลังการนำเสนอ นักศึกษาจะต้องจัดทำรายงานเสนอต่อคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมาย

Ph.D. students are required to present a seminar to audience. The topic should be related to their research work, in connection with dissertation or other related topic of current interest. The presentation should be organized as state-of the-art overview and the submission of a seminar report is required

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ คิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น มีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล มีความรับผิดชอบและมีวินัย และสามารถสื่อสารด้วยการเขียนบทความวิจัย นำเสนอผลงาน สื่อสารอย่างประชิดตรงประเด็น และได้ใจความ

EEM 708 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

Dissertation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจะต้องออกแบบและพัฒนาหรือศึกษาค้นคว้าการทำวิจัยภายใต้การแนะนำของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ หัวข้อวิจัยนี้จะต้องเกี่ยวข้องกับทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน, สิ่งแวดล้อม และวัสดุ

Students are required to undertake design and development or research projects under supervision of senior members of teaching staff. The projects shall be relevant to conditions of energy, environmental and materials technology

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ด้านการทำวิจัยและจรรยาบรรณ สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ไม่คัดลอกแนวคิดหรือผลงาน อ้างอิงแหล่งข้อมูล คิดอย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล มีความรับผิดชอบและมีวินัย มีทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข และมีความสามารถในการสื่อสารทั้งการเขียนการนำเสนอผลงานอย่างกระชับ ตรงประเด็น และได้ใจความ

EEM 709 วิทยานิพนธ์

36 หน่วยกิต

Dissertation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจะต้องออกแบบและพัฒนาหรือศึกษาค้นคว้าการทำวิจัยภายใต้การแนะนำของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ หัวข้อวิจัยนี้จะต้องเกี่ยวข้องกับทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน, สิ่งแวดล้อม และวัสดุ

Students are required to undertake design and development or research projects under supervision of senior members of teaching staff. The projects shall be relevant to conditions of energy, environmental and materials technology

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ด้านการทำวิจัยและจรรยาบรรณ สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ไม่คัดลอกแนวคิดหรือผลงาน อ้างอิงแหล่งข้อมูล คิดอย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล มีความรับผิดชอบ และมีวินัย มีทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข และมีความสามารถในการสื่อสารทั้งการเขียน การนำเสนอผลงานอย่างกระชับ ตรงประเด็น และได้ใจความ

EEM 710 วิทยานิพนธ์

72 หน่วยกิต

Dissertation

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษาจะต้องออกแบบและพัฒนาหรือศึกษาค้นคว้าการทำวิจัยภายใต้การแนะนำของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ หัวข้อวิจัยนี้จะต้องเกี่ยวข้องกับทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน, สิ่งแวดล้อม และวัสดุ

Students are required to undertake design and development or research projects under supervision of senior members of teaching staff. The projects will be relevant to conditions of energy, environmental and materials technology.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ด้านการทำวิจัยและจรรยาบรรณ สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ไม่คัดลอกแนวคิดหรือผลงาน อ้างอิงแหล่งข้อมูล คิดอย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล มีความรับผิดชอบ และมีวินัย มีทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข และมีความสามารถในการสื่อสารทั้งการเขียน การนำเสนอผลงานอย่างกระชับ ตรงประเด็น และได้ใจความ

EEV 602 เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ

3(3-0-9)

Pollution Control Technology

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดและการเคลื่อนย้ายของมลพิษ หลักการเบื้องต้นของการควบคุม และบำบัด มลพิษทั้งทางด้านชีวภาพ กายภาพและเคมี ในสิ่งแวดล้อมทางอากาศ น้ำ และดิน ของเสียอันตรายและเทคโนโลยีการควบคุมและบำบัด กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เกณฑ์ในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมมลพิษ

แสงในบรรยากาศและพลศาสตร์ความร้อน หมอกพิษจากปฏิกิริยาเคมีแสงและการเกิด โพลีอะโรเมติกไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช) และโพลีเอซิลไนเตรต (พีเอเอ็น) ชนิดของก๊าซเรือน กระจก แหล่งปล่อย และสภาวะโลกร้อน กลไกการเกิดผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจก เคมีและ มลพิษทางอากาศในระดับผิวดิน การแพร่กระจายของอนุภาค ก๊าซและละอองลอยในบรรยากาศ การถ่ายเทมลพิษในระยะไกล สาเหตุของการตกสะสมของกรดและผลกระทบ การหาอัตรา ความเร็วของการตกสะสม ฟลักซ์ของการตกสะสมเปียกและการตกสะสมแห้งของสารกรด

The nature of environmental chemistry and the meteorological conditions. Air and energy. The chemistry of the ozone layer. The ozone depletion and global decreases in stratospheric ozone. Atmospheric photochemical reactions and thermodynamics. Photochemical smog and formation of polyaromatic hydrocarbon (PAH) and polyacrylonitrates (PAN). Types of greenhouse gases, emission sources and global warming. Mechanism of the greenhouse effects. Ground-level air chemistry and air pollution. Particulates, gases and aerosols dispersion in the atmosphere. Long range transport of air pollutants. Acid deposition causes and effects. Determination of dry deposition velocity. Fluxes of wet and dry depositions of acid chemicals. Model prediction of acid deposition.

EEV 611 มลภาวะทางอากาศและการควบคุม

3(3-0-9)

Air Pollution and Control

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ชนิดและแหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สภาวะทาง อุตุนิยมิวิทยาและภูมิประเทศต่อการเคลื่อนย้ายของมลพิษทางอากาศ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ มลภาวะทางอากาศ การควบคุมและบำบัดฝุ่นละอองด้วยเทคนิคเชิงกล ไฟฟ้า และการกรอง เทคโนโลยีการควบคุมและบำบัดก๊าซพิษ และละอองสาร ด้วยระบบ ดูดซึม และดูดซับ ปฏิกิริยาเคมีใช้แสงของมลพิษในบรรยากาศและกลไกที่ก่อให้เกิดมลสารหมอกพิษในเขตชุมชน เมือง โมเดลทำนายความเข้มข้นและการแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศในระดับชุมชน

Types and sources of air pollutants and the environmental impacts. Meteorological and topographical conditions on air pollution transport. Air pollution laws and regulation control and treatment of particulates by mechanical, electrical and filtering techniques. Control and treatment technologies on gaseous and aerosol pollutants by absorption and adsorption systems. Photochemical reactions of atmospheric pollutants and their mechanisms of smog formation in the urban area. Models to predict the pollutant concentrations and dispersion in the local scale.

- EEV 613 **แบบจำลองสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ** 3(3-0-9)
Modeling in Atmospheric Environment
วิชาบังคับก่อน: EEV 610 สิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ หรือ EEV 611 มลภาวะทางอากาศ และการควบคุม หรือขึ้นอยู่กับดุลพินิจของอาจารย์ผู้สอน
แบบจำลองพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมทางอากาศ ชนิดของแบบจำลองต่างๆ การประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนย้ายของก๊าซมลพิษ และฝุ่นละอองในอากาศในระดับท้องถิ่นและภูมิภาค การใช้แบบจำลองความต้านทาน เพื่อทำนายปริมาณการตกสะสมของสารกรด การใช้แบบจำลองเรน-เอเชีย เพื่อนำเสนอกกลยุทธ์การใช้พลังงานให้มีปฏิสัมพันธ์กับการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และการตกสะสมของสารกรดในเชิงอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมและต้นทุนต่ำ การใช้แบบจำลองก๊าซเรือนกระจก เพื่อประเมินผลกระทบในระดับท้องถิ่นและระดับโลก
Fundamentals of mathematical modeling in the atmospheric environment. Types of models. Model applications for environmental impact assessment, atmospheric transport of gaseous pollutants and particulates in local and regional scales. Application of the resistance model for acid deposition prediction. Application of RAINS-Asia model to construct energy demand strategies in relation to sulfur dioxide emission and deposition, based on energy and environmental conservation and the least cost. Greenhouse gas model to evaluate the local and global impacts.
- EEV 620 **เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย** 3(3-0-9)
Wastewater Treatment Technology
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
นิยามและข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับน้ำเสียและกระบวนการในการบำบัดน้ำเสีย การเลือกใช้และการศึกษาความเหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละชนิดในด้านต่างๆ สมบัติและหน้าที่ของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยา การศึกษาพื้นฐานการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีทางธรรมชาติ เช่น บ่อปรับสมดุลและการบำบัดตัวเองของน้ำเสีย การสำรวจ การออกแบบและการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ทางเคมี กายภาพ ชีววิทยา เป็นต้น รวมถึงกรณีศึกษาการเลือกใช้และออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ
Definitions and general consideration of wastewater and wastewater treatment processes. Selection and study on the appropriated wastewater treatment system. Properties and functions of microorganism in biological wastewater treatment systems. Fundamentals study on natural wastewater treatment process such as stabilization pond, self-purification. Survey, design and controlling of chemical, physical and biological treatment processes. Case study on the selection and design of wastewater treatment system for various types of industry.

- EEV 621 **คุณภาพน้ำและการบำบัด** **3(3-0-9)**
Water Quality and Treatment
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ทรัพยากรแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ เกณฑ์ของคุณภาพน้ำ วัฏจักรของน้ำ ลักษณะสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และชีวภาพของแหล่งน้ำธรรมชาติ การปนเปื้อนและผลกระทบต่อแหล่งน้ำ กระบวนการทำน้ำให้บริสุทธิ์ด้วยกระบวนการทางกายภาพ ทางเคมี และกระบวนการทางกายภาพ-เคมี การจัดการคุณภาพน้ำ การนำน้ำมาใช้ซ้ำ เกณฑ์ มาตรฐานและดัชนีคุณภาพน้ำ คุณภาพน้ำจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก
 Water resources and water uses; water quality criteria. Hydrological cycle, physical, chemical and biological properties of natural waters. Water pollution and effects on water resources. Water purification and treatment by physical, chemical and physico-chemical processes. Water quality management. Water reuse. Water quality index, criteria and standard. Water quality due to climate change.
- EEV 623 **การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง** **3(3-0-9)**
Advanced Wastewater Treatment
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 นิยามและข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียขั้นสูง สิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียหลังผ่านการบำบัดแล้วที่มีผลต่อคุณภาพน้ำทิ้ง (แร่ธาตุ สี ความขุ่น ของแข็งละลาย ของแข็งแขวนลอย สารประกอบไนโตรเจน สารประกอบฟอสฟอรัส) การออกแบบและเลือกใช้ระบบบำบัดที่เหมาะสม ทางกายภาพ (การกรอง การดูดซับ รีเวอร์สออสโมซิสทางเคมี) การแยกด้วยไฟฟ้า การแยกด้วยประจุ การใช้สารเคมี และทางชีววิทยา โดยเฉพาะการกำจัดฟอสฟอรัสและไนโตรเจนในน้ำเสียโดยกระบวนการทางชีววิทยาในด้านต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ และ การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยา
 Definitions and general consideration of advance wastewater treatment. Chemical constituents and their effects in wastewater (minerals, color, turbidity, TDS, SS, nitrogen compounds and phosphorus compounds). Design and selection of appropriated treatment system: physical system (filtration, adsorption, reverse osmosis), chemical system (ion exchange, electro dialysis and chemical precipitation), biological especially biological removal of phosphorus and nitrogen compounds. Problem analysis and solving in biological wastewater treatment system.
- EEV 627 **นิเวศวิทยาและการพัฒนาอย่างยั่งยืน** **3(3-0-9)**
Ecosystem and Sustainable Development
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 หลักการ แนวคิด และการใช้ประโยชน์ ของระบบนิเวศ โครงสร้างของระบบนิเวศ อากาศ น้ำ

และดิน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การปรับตัวและการวิวัฒนาการ แบบจำลอง ทฤษฎี กฎต่างๆ และกระบวนการย้อนกลับที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน การไหลของพลังงานและการหมุนเวียนสารอาหาร สังคมชีวิตและประชากร ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อระบบนิเวศในระดับจุลภาคและมหภาค การใช้สมดุลทางชีววิทยาและการควบคุมโดยชีววิธี เพื่อการจัดการศัตรูพืช/สัตว์ การจัดการแบบผสมผสาน หลักการทางเทคโนโลยีนิเวศเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ การประยุกต์การใช้พื้นที่ชุ่มน้ำ และการบำบัดโดยใช้พืช ทฤษฎีนิเวศแนวใหม่สำหรับการผลิตที่สะอาด นิเวศอุตสาหกรรม และสังคม

Principles, concepts and manipulation of ecosystem. Structure of ecosystem: air water and soil. Succession, adaptation and evolution. Modelling, theories and Laws related to ecosystem. Relation of environment and energy, energy flow and nutrient cycle. Community and population. Factors affecting ecosystems in micro and macro scales. Use of biological balance and biological control for pest management. Integrated pest management. Principle of ecotechnology for sustainable development: wetland and its application and phytoremediation. Modern ecology theory for cleaner production, industrial ecology and society.

EEV 631 การบำบัดและควบคุมของเสียอันตราย 3(3-0-9)

Hazardous Waste Treatment and Control

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานทางเคมีของวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตรายตั้งแต่การจัดเก็บ การขนส่ง การบำบัดและการกำจัดขั้นสุดท้ายโดยการฝังกลบ การเคลื่อนตัวของสารปนเปื้อนในตัวกลางต่างๆ ได้แก่ อากาศ น้ำ หรือดิน และผลกระทบของสารปนเปื้อนต่อสุขภาพ การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการบำบัดของเสียอันตราย ตัวอย่างเช่น กระบวนการทางกายภาพและเคมี กระบวนการทางความร้อน การปรับเสถียรและการทำเป็นก้อนแข็ง การฟื้นฟูดินที่ปนเปื้อนด้วยกระบวนการทางชีวภาพเป็นต้น

Chemical fundamentals of hazardous materials and hazardous wastes. Laws and regulations related to hazardous wastes management including storage transportation treatment and final land disposal. Transport of contaminants in different media such as air, water or soil and their impacts on human health. Selection of appropriate technologies for hazardous wastes treatment for example physico-chemical processes, thermal processes, stabilization and solidification, and bioremediation of contaminated land.

EEV 632 การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย 3(3-0-9)

Treatment and Utilization of Solid Waste

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งที่มาและประเภทของมูลฝอย สมบัติของมูลฝอย รูปแบบต่างๆของการจัดการมูลฝอยรวมถึงการจัดเก็บและลำเลียงมูลฝอยไปยังแหล่งฝังกลบ การหมุนเวียนมูลฝอย

กลับมาใช้ใหม่ การกำจัดมูลฝอยเป็นพลังงานโดยการเผาทำลาย และการแปรรูปมูลฝอยโดยกระบวนการทาง เคมีและชีวภาพ

Basic knowledge about sources and types of solid waste, waste characteristics. All aspects of solid waste management include collection and transportation of solid waste to landfill, recycling and conversion of solid waste. Thermal destruction and transformation of solid waste to energy using, chemical and biological processes.

EEV 633 เคมีสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยาในระบบนิเวศ 3(3-0-9)

Environmental Chemistry and Ecotoxicology

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดทางด้านเคมีทั่วไป : ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน สารอินทรีย์เคมีในสิ่งแวดล้อม จลนพลศาสตร์ทางเคมี เคมีในชั้นสตราโตสเฟียร์ : ฝวชั้นโอโซน เคมีในชั้นโทรโปสเฟียร์ เคมีและมลภาวะอากาศในระดับพื้นดิน เคมีของน้ำธรรมชาติ เคมีของกรด-เบส ระบบคาร์บอนेट สารประกอบเชิงซ้อน ไตอะแกรมการละลาย กลไกและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเฟส : ดินและน้ำ น้ำ และอากาศ มลภาวะของน้ำและการบำบัด เคมีของดิน โลหะหนักในดินและดินตะกอน กระบวนการปนเปื้อนของดินและการแก้ไขดินที่ปนเปื้อน หลักของพิษวิทยาและพิษวิทยาในระบบนิเวศ สารพิษต่างๆ และสภาพในสิ่งแวดล้อม ปฏิกิริยาของมลสารและความเป็นพิษที่มีต่อสิ่งมีชีวิต การตอบสนอง และกระบวนการลดความเป็นพิษ แนวทางการประเมินความเสี่ยงต่อระบบนิเวศและการจัดการ

Basic concepts of general chemistry, organic chemistry and chemical kinetics. Stratospheric chemistry: the ozone layer. Chemistry of the troposphere. The greenhouse effect and global warming. Ground-level air chemistry and air pollution. The chemistry of natural waters: acid-base chemistry, carbonate system, complexation, solubility diagram. Mechanisms and phase interaction: soil and water, water and air. Water pollution and treatment. Soil chemistry, binding of heavy metals to soils and sediments. Process of soil contamination and its solution. Concepts of toxicology and ecotoxicology. Toxic substances and fate in the environment. Reactions and responses of natural living organisms to toxicants, toxicity, and detoxification processes. Concepts of ecological risk assessment and management.

EEV 634 การแปรรูปของเสียเป็นพลังงาน 3(3-0-9)

Waste Conversion to Energy

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเผาไหม้พื้นฐาน การคำนวณอัตราส่วนของเชื้อเพลิงต่ออากาศและการเลือกอุปกรณ์การเผาไหม้ การเผาขยะชุมชน ของเสียอันตรายและสล็อตตามลักษณะสมบัติของของเสีย การคำนวณค่าความร้อนใช้ประโยชน์ การใช้ประโยชน์ความร้อนของไอเสียเพื่อผลิตไอน้ำ แลกเปลี่ยนความ

ร้อนในอุปกรณ์ป้อนอากาศ และอุปกรณ์เตรียมน้ำร้อน เทคโนโลยีการแปรรูปของเสียประเภทลิกโนเซลลูโลส ซึ่งรวมถึง ของเหลือทิ้งจากภาคการเกษตร มูลสัตว์ และของเสียจากการแปรรูปไม้ เป็นความร้อน ก๊าซและเชื้อเพลิงเหลว การปล่อยมลพิษจากกระบวนการเผาไหม้และการควบคุมมลพิษ

Fundamentals of combustion, Determination of air to fuel ratio and consideration of combustion facilities, Combustions of solid waste, hazardous waste and sludge based on the waste characteristics. Calculation of available heat, Flue gas utilization for steam generation, air preheater and economizer. Technology for conversion of lignocellulosic wastes including agricultural residues, animal wastes and wood wastes to heat, power, combustible gas and liquid fuels. Emission of pollutants through the combustion processes and control of emissions.

EEV 635 การลดของเสียและเทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-9)

Waste Minimization and Clean Technology

วิชาบังคับก่อน:ไม่มี

การพัฒนาที่ยั่งยืนที่เน้นการป้องกันมลพิษจากการลดการเกิดของเสียที่แหล่งกำเนิด เทคนิคการลดการเกิดของเสียโดยมุ่งเน้นที่การจัดการภายใน การปรับปรุงกระบวนการผลิตและการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่อีก กลยุทธ์ในการลดการเกิดของเสียที่รวมถึงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การตรวจประเมินสิ่งแวดล้อม การประเมินผลงานสิ่งแวดล้อม และการวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต กรณีศึกษาสำหรับกระบวนการผลิตที่น่าสนใจในอุตสาหกรรมเคมีโลหะ อาหารและสิ่งทอ

Introduction of sustainable development aims at pollution prevention through source reduction. Waste minimization techniques focus on inventory management, production process modification and recovery. Waste minimization strategies include environmental management system, environmental auditing, environmental performance evaluation and life cycle analysis. Case study of some interesting processes in chemical, metal, food and textile industry.

EEV 640 การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-9)

Environmental Analysis

วิชาบังคับก่อน:ไม่มี

การวางแผนการทดลอง การใช้ความรู้ทางสถิติและเทคนิคการเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทางด้านน้ำ อากาศ ดิน และขยะ วิธีการเก็บรวบรวมและการเก็บรักษาตัวอย่าง การวิเคราะห์ทั้งทางเคมี ชีวภาพ และกายภาพ ของตัวอย่างน้ำ น้ำเสีย อากาศเสีย ดิน และขยะ การศึกษาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม

Experimental design, statistical and sampling techniques for environmental analysis of wastes (water, air, soil and solid wastes). Methods of sample collection and preservation. Chemical, biological and physical analysis of water, wastewater, emission gases and solid wastes. Instrumentations for environmental analysis.

EEV 641 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน

3(3-0-9)

Environmental Impact and Assessment

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมที่มีต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม วิธีที่ใช้ในการวางแผน ประเมินผล และการตัดสินใจเพื่อการศึกษาและควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ ชีวภาพ การประเมินผลกระทบที่มีต่อสุขภาพ ธรรมเนียมประเพณี และเศรษฐกิจสังคม ระเบียบวิธีทางการใช้พลังงานที่เหมาะสมเพื่อลดมลภาวะสิ่งแวดล้อม เครื่องมือและเทคนิคการวิเคราะห์ การทำประชาพิจารณ์ การตรวจวัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งผลดีและผลเสียของโครงการต่างๆที่มีต่อสิ่งแวดล้อม มาตรการและการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาเฉพาะกรณี

Environmental impacts of elemental variations on communities and environment. Methods of planning and decision making on impact of physical and biological environment. Impact assessment of human health, culture and socioeconomics. Systems approach to energy and environment. Analytical tools, techniques and public participation. Environmental impact measurement for both beneficial and adverse impacts from various projects. Environmental impact measures and mitigation. Case studies.

EEV 642 การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

3(3-0-9)

Environmental Quality Management

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นิยามและข้อควรพิจารณาต่างๆ ทางด้านการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา การวางแผนสิ่งแวดล้อมและเทคนิคการตัดสินใจ การจัดตั้งเกณฑ์และมาตรฐาน ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อม องค์การด้านสิ่งแวดล้อมและกฎหมาย วิธีการและเทคนิคในการจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การติดตามตรวจสอบทางด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการอย่างยั่งยืนในวิสาหกิจธุรกิจ แนวคิดและเครื่องมือในการจัดการ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น ISO 14001 ISO 26000 การบัญชีสิ่งแวดล้อม บัญชีก๊าซเรือนกระจก การประเมินวัฏจักรชีวิต ฉลากสิ่งแวดล้อม และการประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Definitions and general considerations of environmental quality management, environment and development, environmental planning and decision making technique. Concerning of environmental standards and criteria setting. Environmental indicators and environmental indices. Environmental legislation and organization. Introduction to environmental impact assessment and environmental monitoring. Eco efficiency for sustainable management. Environmental management system (ISO 14001, ISO 26000), environmental management accounting. Greenhouse gas inventory, life cycle assessment, environmental label and environmental risk assessment. Environmental economics

- EEV 650 **หัวข้อพิเศษ 1** 3(3-0-9)
 Special Topics I
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 หัวข้อต่างๆ ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและทันสมัยกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน
 A combination of interesting topics related to environmental aspect of the current interests.
- EEV 651 **หัวข้อพิเศษ 2** 3(3-0-9)
 Special Topics II
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 หัวข้อต่างๆ ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและทันสมัยกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน
 A combination of interesting topics related to environmental aspect of the current interests.
- EEV 652 **วัสดุและสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-9)
 Materials and Environment
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ความรู้เบื้องต้นทางวัสดุศาสตร์สำหรับนักสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์วงจรชีวิตในมุมมองของวัสดุ การออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบเชิงนิเวศวัสดุ เพื่อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในอาคารและอุตสาหกรรม (ผนังอาคาร ระบบไฟฟ้า ฉนวน โครงสร้าง) วัสดุที่ย่อยสลายได้ (โลหะ และโพลีเมอร์) การนำวัสดุมาใช้ในการบำบัดของเสีย (ถ่านกัมมันต์ ไททาเนียมออกไซด์) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม การหมุนเวียนผลิตภัณฑ์หรือการปรับปรุงการผลิต การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์
 Introduction to material science for environmentalist. Life cycle analysis (material aspects). Product design and eco-design. Material for environmental friendly products, household and industrial (wall, lighting system, insulation, structure). Degradable materials (metals and polymer). Application of materials for waste treatment (activated carbon, titanium oxide). Environmentally concerned legal issue related to materials. Product recycle, reuse or remanufacturing. Economic feasibility study.

