

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง ⇨ กำหนดเปิดสอน เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559
- ได้พิจารณาถ่วงดุลโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 4/2559 (นัดพิเศษ)
- เมื่อวันที่ 25 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 201
- เมื่อวันที่ 11 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
ในปี พ.ศ. 2560

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) ครู อาจารย์ นักวิชาการ และนักวิจัยในสถาบันศึกษา และหน่วยงานของรัฐและเอกชน
- (2) วิศวกรสิ่งแวดล้อม และนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการ
เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
- (3) วิศวกรที่ปรึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม และนักวิทยาศาสตร์ที่ปรึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม

9. ชื่อ 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.สิริลักษณ์ เจียรากร | ปร.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2547) วท.ม. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2543) วท.บ. (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2541) |
| 3. รศ. ดร.สร้อยดาว วินิจนันท์รัตน์ | D. of Technical Science (Environmental Technology and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (1999) วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ประเทศไทย (2535) วท.บ.(เคมี-ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2528) |
| 4. 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. สถานที่จัดการเรียนการสอน

สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

10.1 ห้องบรรยาย ใช้ห้องเรียนและห้องประชุม ของอาคารคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

10.2 ห้องปฏิบัติการวิจัย ใช้ห้องปฏิบัติการในสายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมชั้น 8 และ 9 อาคารคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ ห้องทำงานของนักวิทยาศาสตร์และผู้ช่วยวิจัย ห้องปฏิบัติการพื้นฐาน ห้องปฏิบัติการด้านน้ำและน้ำเสีย ห้องปฏิบัติการด้านอากาศ ห้องปฏิบัติการด้านของแข็งและสารอันตราย ห้องปฏิบัติการการใช้ประโยชน์จากของเสีย ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวิเคราะห์พิเศษ และห้องประชุมกลุ่มย่อย

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมด้านต่างๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งผลิตสินค้าขายทั้งในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ ซึ่งมีการแข่งขันกันในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งกระแสทางด้านสิ่งแวดล้อมค่อนข้างเข้มข้นในทุกขณะ ดังนั้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม จึงเป็นกระแสหลักในภาคอุตสาหกรรม ด้วยการลดมลภาวะที่เกิดขึ้นจากภาคการผลิต ได้แก่ น้ำเสีย อากาศเสีย และของเสียอันตราย และการมีส่วนร่วมช่วยเหลือชุมชนและสังคมในด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาทางเศรษฐกิจก้าวคู่กับความยั่งยืน จำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม และสามารถหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น การจัดการของเสียชุมชน ของเสียอันตราย การจัดการน้ำและน้ำเสีย การแก้ไขปัญหาอากาศเสียและมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่มีต่อระบบนิเวศน์อื่นๆ การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีความรู้ความเข้าใจในระบบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในมิติต่างๆ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

เทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในปัจจุบัน ยังคงพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทำให้ต้องใช้ทรัพยากรบุคคลจากต่างประเทศ มีผลต่อสังคมและวัฒนธรรมของไทย รวมถึงปัญหาที่กีดกันทางการค้าด้วยเงื่อนไขทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การกำหนดลดคาร์บอน การกำหนดมาตรฐานคุณภาพสินค้าส่งออกที่เข้มงวด ล้วนแต่ต้องการบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์ สามารถพัฒนานวัตกรรม ประยุกต์ความรู้ทางทฤษฎี และการศึกษาวิจัย เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริง และแก้ไขปัญหาอย่างมีจรรยาบรรณ และสอดคล้องกับสังคมและวัฒนธรรมไทย

12. ผลกระทบจาก ขอ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรม และการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งต้องควบคู่กับการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม โดยการแสวงหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับประเทศ และการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี รวมถึงกระตุ้นการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีของตนเอง เพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ จึงได้เปิดการศึกษาในระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีองค์

ความรู้และประสบการณ์ในลักษณะที่เป็นผู้รู้จริงและปฏิบัติได้ กระตุ้นให้เกิดการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการ ประกอบกับปัจจุบันสายวิชาฯ มีความพร้อมทั้งทางด้านคณาจารย์ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์เครื่องมือ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาที่สามารถรองรับการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการปรับปรุงหลักสูตร และรายวิชาเพื่อให้ทันสมัยและเป็นไปตามระเบียบของสถาบัน และกระทรวงศึกษาธิการ ให้เพียงพอแก่ความต้องการของภาครัฐและเอกชนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานในภาคอุตสาหกรรมได้จริงในเชิงปฏิบัติ รวมทั้งในปี 2559 เป็นปีที่ประเทศไทยเข้าสู่ประชาคมอาเซียน (AC) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งของภูมิภาคนี้ด้วย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐที่จำเป็นต้องพึ่งพาตนเอง พร้อมกับมุ่งสู่เป็นสถาบันแห่งการเรียนรู้ และพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาการ มุ่งที่จะดำเนินการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ สำหรับสนับสนุนกิจกรรมด้านการเรียนการสอน การบริการวิชาการ และเป็นการวิจัยที่สนับสนุนการพัฒนาศักยภาพทางด้านขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยไม่เพียงแต่ผลิตบัณฑิตเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงการพัฒนาคณาจารย์ทั้งในสถาบันและนอกสถาบัน เช่น การฝึกอบรม การให้บริการวิชาการแก่ชุมชน สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ ได้มีผลงานวิจัยสู่สาธารณะทั้งในระดับประเทศ และนานาชาติ โดยงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการวิจัยร่วมกับชุมชน หน่วยงานราชการต่างๆ อาทิเช่น กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงพลังงาน และกรุงเทพมหานคร ซึ่งจะทำให้เกิดเครือข่ายงานวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม และนำมาปฏิบัติใช้ได้จริง

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

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- รายวิชาภาษาอังกฤษ
- หมวดวิชาเลือก
- วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าวิจัย

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

- หมวดวิชาบังคับ
- หมวดวิชาเลือก
- วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าวิจัย

13.3 การบริหารจัดการ

สายวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เชิญอาจารย์จากสาขาวิชาอื่น อาทิเช่น สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีอุณหภาพ สาขาวิศวกรรมศาสตร์สิ่งแวดล้อม มาเป็นผู้สอนหรือผู้ร่วมสอนในบางรายวิชา หรือเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์นักศึกษา รวมทั้งมีการใช้อุปกรณ์ และ/หรือ เครื่องมือประกอบการเรียนการสอน และการปฏิบัติการต่างๆ ร่วมกันกับหลักสูตรเหล่านี้ด้วย ดังนั้นในแต่ละรายวิชา จะมีอาจารย์ผู้ประสานงานเพื่อประสานงานระหว่างนักศึกษา และอาจารย์ผู้สอน เพื่อจัดการเรียนการสอน และรายละเอียดของวิชา

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรนี้มุ่งเน้นที่จะผลิตนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้มีการเรียนรู้ควบคู่กับการวิจัย เลือกใช้ และสามารถพัฒนาเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ

1.2 ความสำคัญ

เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเป็นศาสตร์ที่บูรณาการศาสตร์ต่างๆ เพื่อให้บัณฑิตสามารถใช้ความรู้และทักษะในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา รวมถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับระบบสากล

1.3 วัตถุประสงค์

- 1.3.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิชาเพื่อสนองต่อความต้องการของประเทศ ทั้งด้านเทคโนโลยีและการจัดการอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม
- 1.3.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีทักษะความสามารถในการค้นคว้าและวิจัย ตลอดจนมีความรู้ความสามารถ ในการบริหารจัดการควบคู่กับเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

1.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcome; PLO)

PLO1: นักศึกษาสามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

- PLO1A นักศึกษาสามารถสืบค้นและบูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อป้องกันการเกิดมลพิษ ครอบคลุมทั้งความรู้ด้านเทคโนโลยีและการจัดการด้านกฎหมาย / นโยบาย
- PLO1B สามารถวิเคราะห์สาเหตุและคาดการณ์ความรุนแรงของผลกระทบจากมลพิษพร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไข
- PLO1C สามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของเทคโนโลยีในการบำบัดและประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของแต่ละเทคโนโลยี

PLO2 : นักศึกษาสามารถออกแบบและวางแผนงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมหรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

- PLO2A สามารถกำหนดโจทย์วิจัยด้านสิ่งแวดล้อม จากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง หรือต่อยอดผลวิจัยที่มีอยู่
- PLO2B สามารถตั้งสมมุติฐานและออกแบบงานวิจัยและแก้ปัญหาโจทย์วิจัยด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- PLO2C สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสิ่งแวดล้อมและหรือเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ในการวางแผนการทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง
- PLO2D สามารถนำเสนอผลงานวิจัยที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์ผล อภิปรายผล สรุปผล

PLO3: นักศึกษามีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ

PLO3A มีความซื่อสัตย์ ไม่คัดลอกแนวคิดหรือผลงานวิจัย และมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล

PLO3B ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณการวิจัยใน คน สัตว์ และเชื้อก่อโรค

PLO3C มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตรงต่อเวลาและมีวินัย

PLO3D ใส่ใจในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นประเด็นสาธารณะและมีแนวคิดที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|--|---|--|
| 1. พัฒนาหลักสูตรให้มีความหลากหลายและทันสมัยเพื่อผลิตบัณฑิตให้ตรงกับความต้องการของแรงงาน สังคม และผู้ใช้บัณฑิต | <ul style="list-style-type: none"> - จัดให้มีวิชาเลือกให้เลือกรเรียนตามความสนใจและประเมินผล - ติดตามเครือข่ายศิษย์เก่า เพื่อประเมินความต้องการของตลาดแรงงาน | <ul style="list-style-type: none"> - เอกสารหลักสูตร - รายงานความต้องการจากผู้ใช้บัณฑิต - รายงานสถิติการได้รับเงินเดือนและการได้งานทำของบัณฑิต |
| 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบ และให้ผู้เรียนได้พัฒนา ศักยภาพ การเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด | <ul style="list-style-type: none"> - มีอาจารย์ผู้สอนที่มีคุณวุฒิตามเกณฑ์มาตรฐาน - มีการแจ้งชื่อหนังสือและเอกสาร สำหรับการศึกษาค้นคว้า | <ul style="list-style-type: none"> - จัดทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ |

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- อาจจะมีเปิดสอนภาคฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1. วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน – เวลาราชการปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- มีเกณฑ์คุณสมบัติเพิ่มเติม (ระบุ)

- รับผู้จบการศึกษา วุฒิปริญญาตรี ทางวิศวกรรมศาสตร์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม อุตสาหกรรมศาสตร์ หรือเทียบเท่า เมื่อศึกษาสำเร็จตามหลักสูตรนี้แล้วให้ได้รับปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
- รับผู้จบการศึกษาวุฒิปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ หรือเทียบเท่า เมื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรนี้แล้ว ให้ได้รับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ข้อ 15 การรับเข้าศึกษา

15.1 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาความเหมาะสมของผู้สมัครโดยการสอบข้อเขียนและ/หรือสอบสัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่นใดที่ภาควิชาเห็นสมควรและคณะให้ความเห็นชอบ

15.2 ในกรณีที่ผู้สมัครกำลังรอผลการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาตรี การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์เมื่อผู้สมัครได้ส่งหลักฐานการสำเร็จการศึกษาตามที่ระบุไว้ในคุณสมบัติของผู้สมัครให้แก่มหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนด

15.3 สำหรับหลักสูตรเต็มเวลา ในกรณีที่ผู้สมัครเป็นข้าราชการ หรือพนักงานรัฐวิสาหกิจ การรับเข้าศึกษาจะมีผลสมบูรณ์เมื่อผู้สมัครได้รับอนุมัติให้ลาศึกษาจากต้นสังกัด

15.4 ผู้เข้าศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจะเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเกินหนึ่งสาขาวิชาในเวลาเดียวกันไม่ได้

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเขา

นักศึกษาจบมาจากสถาบันต่างๆ มีพื้นฐานความรู้ทางวิชาการแตกต่างกัน และนักศึกษาบางคนมีปัญหาในการใช้ภาษาอังกฤษด้านการเขียน พูด และสื่อสาร

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อกำหนดของนักศึกษาในข้อ 2.3

มีการจัดปฐมนิเทศให้นักศึกษาแรกเข้า และมีการทดสอบภาษาอังกฤษพื้นฐาน หากมีปัญหาภาษาอังกฤษ จะต้องเรียนวิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษก่อน

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| รายละเอียด | หน่วยนับ | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | จำนวนรวม |
|-------------------|----------|------|------|------|------|------|----------|
| นักศึกษาเข้าใหม่ | คน | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 175 |
| นักศึกษาปี 2 | คน | - | 35 | 35 | 35 | 35 | 140 |
| รวม | คน | - | 70 | 70 | 70 | 70 | 280 |
| ผู้สำเร็จการศึกษา | คน | - | 35 | 35 | 35 | 35 | 140 |

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 (แบบ 1 วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต)

| ประมาณการรายรับ | หน่วยนับ | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 |
|-------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| ค่าบำรุงการศึกษา | บาท/ปี | 936,000 | 1,680,000 | 1,680,000 | 1,680,000 | 1,680,000 |
| ค่าลงทะเบียน | บาท/หน่วย | 785,000 | 1,715,000 | 1,715,000 | 1,715,000 | 1,715,000 |
| เงินอุดหนุนจากรัฐ | บาท/คน/ปี | 2,730,000 | 4,900,000 | 4,900,000 | 4,900,000 | 4,900,000 |
| เงินบริการวิชาการ | บาท/ปี | 500,000 | 500,000 | 500,000 | 500,000 | 500,000 |
| เงินวิจัยภายนอก | บาท/ปี | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 |
| รวม | | 6,451,000 | 10,295,000 | 10,295,000 | 10,295,000 | 10,295,000 |

หมายเหตุ :- การคำนวณประมาณการรายรับคำนวณจากนักศึกษาทั้งหมด

- การคำนวณรายรับจากค่าลงทะเบียนคิดในอัตราปกติ 1,000 บาท/หน่วยกิตและคิดจากนักศึกษาทั้งหมด
- หลักสูตรนี้เรียน 37 หน่วยกิต แบบที่ 1 วิชาเรียน 25 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต
แบบที่ 2 วิชาเรียน 31 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

| ประเภท | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร | 2,111,010 | 2,216,561 | 2,327,389 | 2,443,758 | 2,565,946 |
| - เงินเดือน | 1,884,831 | 1,979,072 | 2,078,026 | 2,181,927 | 2,291,023 |
| - สวัสดิการ 12% | 226,180 | 237,489 | 249,363 | 261,831 | 274,923 |
| 2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน | 1,768,500 | 3,189,000 | 3,189,000 | 3,189,000 | 3,189,000 |
| 2.1 ค่าตอบแทน | 72,000 | 144,000 | 144,000 | 144,000 | 144,000 |
| 2.2 ค่าวัสดุ | 175,500 | 315,000 | 315,000 | 315,000 | 315,000 |
| 2.3 ค่าใช้สอย | 156,000 | 280,000 | 280,000 | 280,000 | 280,000 |
| 2.4 ค่าสาธารณูปโภค | 195,000 | 350,000 | 350,000 | 350,000 | 350,000 |
| 2.5 ทุนการศึกษา/ทุนวิจัย | 1,170,000 | 2,100,000 | 2,100,000 | 2,100,000 | 2,100,000 |
| 3. ใช้จ่ายให้มหาวิทยาลัย | 1,170,000 | 2,100,000 | 2,100,000 | 2,100,000 | 2,100,000 |
| 4. งบลงทุน | 120,000 | 80,000 | 90,000 | 50,000 | |
| รวมประมาณการรายจ่ายทั้งหมด | 5,169,510 | 7,585,561 | 7,706,389 | 7,782,758 | 7,854,946 |
| ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา | 132,552 | 108,365 | 110,091 | 111,182 | 112,214 |
| | | | 114,881 | | |

รายรับหักรายจ่าย 1,281,490 2,709,439 2,588,611 2,512,242 2,440,054

หมายเหตุ ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

พ.ศ. 2547 ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา ในระเบียบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ฉบับที่ 2)พ.ศ. 2553

ข้อ 18.2 การลงทะเบียนข้ามสถาบัน

18.2.1 นักศึกษาจะขอลงทะเบียนเรียน ณ สถาบันการศึกษาอื่นได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา และต้องได้รับอนุมัติจากคณะ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังต่อไปนี้

(1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไม่ได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปี

การศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่างๆ

(2) รายวิชาที่สถาบันอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้กับรายวิชาในหลักสูตร

(3) รายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหรือการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษา

18.2.2 ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันไปเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษาศึกษาอยู่

18.2.3 นักศึกษาต้องรับผิดชอบค่าลงทะเบียนตามอัตราที่สถาบันนั้นๆ กำหนด และข้อ 28 การเทียบโอนรายวิชา

28.1 สำหรับนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

28.1.1 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาหรือเทียบเท่าที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายรับรอง

28.1.2 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน

28.1.3 เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า B หรือแต่มีระดับคะแนน 3.00 หรือเทียบเท่า หรือได้ระดับ S

28.1.4 นักศึกษาไม่สามารถเทียบโอนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระได้ โดยนักศึกษาต้องลงทะเบียนใหม่ตามหลักสูตรกำหนด

28.1.5 การเทียบโอนรายวิชาให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่โอน

28.1.6 รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่เทียบโอนจะไม่นำหน่วยกิตมาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ย แต่การนับหน่วยกิตเพื่อสำเร็จการศึกษาให้นับหน่วยกิตที่เทียบโอนมาด้วย

28.1.7 นักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาและลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

28.1.8 สำหรับหลักสูตรใหม่จะเทียบโอนนักศึกษาเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบเพื่อให้ทันสมัยและเหมาะสม ซึ่งนักศึกษาต้องปฏิบัติตามระเบียบที่มีการเปลี่ยนแปลง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 37 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต)

| | | |
|--|----|----------|
| ก. หมวดวิชาบังคับ | 22 | หน่วยกิต |
| ก1. วิชาบังคับทุกกลุ่มสาระวิชา | 13 | หน่วยกิต |
| ก2. วิชาบังคับในกลุ่มสาระวิชา | 9 | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเลือก | | |
| วิชาเลือก | 3 | หน่วยกิต |
| (โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | | |
| ค. วิทยานิพนธ์ | 12 | หน่วยกิต |

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต)

| | | |
|--|----------|----------|
| ก. หมวดวิชาบังคับ | 22 | หน่วยกิต |
| ก1. วิชาบังคับทุกกลุ่มสาระวิชา | 13 | หน่วยกิต |
| ก2. วิชาบังคับในกลุ่มสาระวิชา | 9 | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเลือก | | |
| วิชาเลือกในกลุ่มสาระวิชา | 6 | หน่วยกิต |
| วิชาเลือก | 3 | หน่วยกิต |
| (โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) | | |
| ค. การค้นคว้าอิสระ | <u>6</u> | 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 |
| ตัวเลขหลักสิบ | หมายถึง | กลุ่มวิชา |
| 0 | หมายถึง | กลุ่มวิชาพื้นฐาน |
| 1 | หมายถึง | กลุ่มวิชาด้านอากาศ มลภาวะ และการบำบัด |
| 2 | หมายถึง | กลุ่มวิชาด้านน้ำ มลภาวะและการบำบัด |
| 3 | หมายถึง | กลุ่มวิชาด้านขยะมูลฝอย ของเสียอันตราย |
| 4 | หมายถึง | กลุ่มวิชานโยบาย การจัดการวางแผนด้านพลังงาน |
| 5 | หมายถึง | กลุ่มวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม |
| ตัวเลขหลักหน่วย | หมายถึง | ลำดับที่ของรายวิชา |

- รายวิชา**หมวดวิชาภาษาอังกฤษ**

| | | |
|---------|---|----------------|
| LNG 550 | วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students) | 2 (1-2-6)(S/U) |
| LNG 600 | วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (In-sessional English Course for Post Graduate Students) | 3 (2-2-9)(S/U) |

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

| | |
|---|--------------------|
| ก. หมวดวิชาบังคับ | 13 หน่วยกิต |
| ก.1 วิชาบังคับทุกกลุ่มสาระวิชา | |
| 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 601 สัมมนา (Seminar) | 1(0-2-3) |
| EEV 641 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment) | 3(3-0-9) |
| ก.2 วิชาบังคับในกลุ่มสาระวิชา | 9 หน่วยกิต |
| วิชาบังคับกลุ่มสาระวิชาประกอบด้วยวิชาเอก 2 กลุ่มสาระวิชา ได้แก่ | |
| ก.2.1 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology) | |
| ก.2.2 เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Technology) | |
| (ก.2.1) เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology) | |
| EEV 611 มลภาวะทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control) | 3(3-0-9) |
| EEV 620 เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Technology) | 3(3-0-9) |
| EEV 632 การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย (Treatment and Utilization of Solid Waste) | 3(3-0-9) |
| (ก.2.2) เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Technology) | |
| EEV 602 เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ (Pollution Control Technology) | 3(3-0-9) |
| EEV 640 การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis) | 3(3-0-9) |
| EEV 642 การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Management) | 3(3-0-9) |
| ข. หมวดวิชาเลือก | |
| แผน ก แบบ ก 2 | 3 หน่วยกิต |
| แผน ข | 9 หน่วยกิต |
| ทั้งนี้ แผน ข ต้องเลือกในกลุ่มสาระวิชาเอก | 6 หน่วยกิต |
| (1) แผนวิชาเลือกในกลุ่มสาระวิชาเอก | |
| แผน ข | 6 หน่วยกิต |

(ข.1) เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology)

| | | |
|---------|--|----------|
| 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 613 | แบบจำลองสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ (Modeling in Atmospheric Environment) | 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 631 | การบำบัดและควบคุมของเสียอันตราย (Hazardous Waste Treatment and Control) | 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 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) |
| EMM 612 | การจัดการโครงการ (Project Management) | 3(3-0-9) |
| EMM 616 | การจัดการเทคโนโลยี (Management of Technology) | 3(3-0-9) |

(ข.2) เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Technology)

| | | |
|---------|---|----------|
| 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 613 | แบบจำลองสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ (Modeling in Atmospheric Environment) | 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 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 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) |
| EMM 612 | การจัดการโครงการ (Project Management) | 3(3-0-9) |
| EMM 616 | การจัดการเทคโนโลยี (Management of Technology) | 3(3-0-9) |
| ENV 534 | ความปลอดภัยสุขอนามัยและการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม (Safety, Health and Environmental protection) | 3(3-0-9) |
| ENV 536 | เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economics) | 3(3-0-9) |
| ENV 613 | การประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Risk Assessment) | 3(3-0-9) |
| ENV 632 | การประเมินวัฏจักรชีวิตและคาร์บอนฟุตพริ้นต์ (Life Cycle Assessment and Carbon Footprint) | 3(3-0-9) |

ง. วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

| | | |
|---------|-----------------------------------|-------------|
| EEV 604 | วิทยานิพนธ์ (Thesis) | 12(0-24-36) |
| EEV 605 | การศึกษาวิจัย (Research Study) | 6(0-12-18) |

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน ก2 แบบ ก2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต) เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|---|--|
| 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 | ความยั่งยืนด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และวัสดุ (Sustainability of Energy, Environment and Materials) | 3(3-0-9) |
| EEV 632 | การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย (Treatment and Utilization of Solid Waste) | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 12(12-0-36) |

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|---|--|
| EEV 601 | สัมมนา (Seminar) | 1(0-2-3) |
| EEV 611 | มลภาวะทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control) | 3(3-0-9) |
| EEV 620 | เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Technology) | 3(3-0-9) |
| XXX xxx | วิชาเลือกเสรี | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 10(9-2-30) |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|---|--|
| EEV 604 | วิทยานิพนธ์ (Thesis) | 3(0-6-9) |
| EEV 641 | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment) | 3(3-0-9) |
| | รวม | 6(3-6-18) |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|-------------------------|--|
| EEV 604 | วิทยานิพนธ์ (Thesis) | <u>9(0-12-18)</u> |
| | รวม | 9(0-12-18) |

3.1.4.2 แผน ก แบบ ก 2 (วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต) เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|--|--|
| 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 สิ่งแวดล้อม และวัสดุ (Sustainability of Energy, Environment and Materials) | 3(3-0-9) |
| EEV 640 | การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis) | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 12(12-0-36) |

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|--|--|
| EEV 601 | สัมมนา (Seminar) | 1(0-2-3) |
| EEV 602 | เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ (Pollution Control Technology) | 3(3-0-9) |
| EEV 642 | การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Management) | 3(3-0-9) |
| XXX xxx | วิชาเลือก | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 10(9-2-27) |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|---|--|
| EEV 641 | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment) | 3(3-0-9) |
| EEV 604 | วิทยานิพนธ์ (Thesis) | <u>3(0-6-9)</u> |
| | รวม | 6(6-6-18) |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| | | |
|---------|-------------------------|-------------------|
| EEV 604 | วิทยานิพนธ์ (Thesis) | <u>9(0-18-27)</u> |
| | รวม | 9(0-18-27) |

3.1.4.3 แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต) เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|----------|--|--|
| 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 สิ่งแวดล้อม และวัสดุ (Sustainability of Energy, Environment and Materials) | 3(3-0-9) |
| EEV 632 | การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย (Treatment and Utilization of Solid Waste) | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 12(12-0-36) |

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|----------|---|--|
| EEV 601 | สัมมนา (Seminar) | 1(0-2-3) |
| EEV 611 | มลภาวะทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control) | 3(3-0-9) |
| EEV 620 | เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Technology) | 3(3-0-9) |
| XXXxxx | วิชาเลือก | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 10(9-2-30) |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|----------|---|--|
| EEV 641 | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment) | 3(3-0-9) |
| EEV xxx | วิชาเลือกในกลุ่มสาระวิชาเอก | 3(3-0-9) |
| EEV 605 | การศึกษาวิจัย (Research Study) | <u>3(0-6-9)</u> |
| | รวม | 9(6-6-27) |

| <u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u> | | |
|---------------------------------|--|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| EEV xxx | วิชาเลือกในกลุ่มสาระวิชาเอก | 3(3-0-9) |
| EEV 605 | การศึกษาวิจัย (Research Study) | <u>3(0-6-9)</u> |
| | รวม | 6(3-6-18) |
| 3.1.4.4 | แผน ข (การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต) เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | |
| <u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u> | | |
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 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 สิ่งแวดล้อม และวัสดุ (Sustainability of Energy, Environment and Materials) | 3(3-0-9) |
| EEV 640 | การวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Analysis) | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 12(12-0-36) |
| <u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</u> | | |
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| EEV 601 | สัมมนา (Seminar) | 1(0-2-3) |
| EEV 602 | เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ (Pollution Control Technology) | 3(3-0-9) |
| EEV 642 | การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Management) | 3(3-0-9) |
| XXX xxx | วิชาเลือกเสรี | <u>3(3-0-9)</u> |
| | รวม | 10(9-2-30) |
| <u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u> | | |
| EEV 641 | ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน (Environmental Impact and Assessment) | 3(3-0-9) |
| EEV xxx | วิชาเลือกในกลุ่มสาระวิชา | 3(3-0-9) |
| EEV 605 | การศึกษาวิจัย (Research Study) | <u>3(0-6-9)</u> |
| | รวม | 9(6-6-27) |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| | | |
|----------|-----------------------------------|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| EEV xxx | วิชาเลือกในกลุ่มสาระวิชาเอก | 3(3-0-9) |
| EEV 605 | การศึกษาวิจัย (Research Study) | <u>3(0-6-9)</u> |
| | รวม | 6(3-6-18) |

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.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) | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 2. | 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 |
| 3. | รศ. ดร.สร้อยดาว วินิจนทร์ตัน | D. of Technical Science (Environmental Technology and Management), Asian Institute of Technology, Thailand (1999) | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 |

| ที่ | ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา) | | | | |
|-----|--------------------------------------|--|--|------|------|------|------|
| | | | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| | | วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, ประเทศไทย (2535) วท.บ.(เคมี-ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2528) | | | | | |
| 4. | 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 |
| 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,ประเทศ ไทย (2529) | 10 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 6. | รศ. ดร.มานะ อมรกิจบำรุง | D.Eng. (Environmental Engineering), Kanazawa University,Japan (2001) วศ.ม (วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย(2536) วท.บ.(เคมีวิศวกรรม), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย(2530) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 7. | ผศ. ดร.นริส ประทีนทอง | D.Sc. (Physics), Universite de Nice Sophia Antipolis,France (2004) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

| ที่ | ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา) | | | | |
|-----|--------------------------------------|--|--|------|------|------|------|
| | | | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| | | วท.ม.(เทคโนโลยีพลังงาน), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย(2539) วท.บ.(ฟิสิกส์), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2534) | | | | | |
| 8. | ผศ. ดร.ธนิต สวัสดิ์เสวี | วศ.ด.(วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย(2547) วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,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 Management), Asian Institute of Technology, | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |

| ที่ | ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา) | | | | |
|-----|--------------------------------------|--|--|------|------|------|------|
| | | | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| | | Thailand (2001) วศ.บ.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,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), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย(2538) | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 12. | ผศ.ดร.รุ่งโรจน์ ปิยะภาณุวัฒน์ | ปร.ด. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย(2552) วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย(2548) ค.อ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,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), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย(2538) วท.บ. (จุลชีววิทยา), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,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), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย(2544) วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย(2541) | | | | | |
| 15. | ผศ. ดร.วันดี อ่อนเรียบร้อย | ปร.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัย เชียงใหม่,ประเทศไทย(2547) วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย(2541) วท.บ. (ฟิสิกส์) , มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย(2539) | 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), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,ประเทศไทย(2527) | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 17. | ผศ. ดร.นุชธนา 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) | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

| ที่ | ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา) | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|--|------|------|------|------|
| | | | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| | | วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี,ประเทศไทย (2530) วท.บ.เกียรตินิยมอันดับ 2 (วิทยาศาสตร์การอาหารและ เทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย (2527) | | | | | |
| 19. | ผศ. ดร.จิรวรรณ เตียรย์สุวรรณ | วศ.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน),สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2540) วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน),สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 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)สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2532) วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัย ศิลปากร,ประเทศไทย (2526) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 21. | รศ.นฤมล จิย์โชค | วท.ม. (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,ประเทศ ไทย(2526) วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์,ประเทศไทย (2522) | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 22. | ศ. ดร.ชัยยุทธ ชินณะราศรี | D.Eng. (Integrated Water Resources Management) Asian Institute of Technology, Thailand (2000) | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

| ที่ | ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา) | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|--|------|------|------|------|
| | | | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 |
| | | M.Eng. (Water Resources Engineering), Asian Institute of Technology (1990) วศ.บ. (โยธา เกียรตินิยม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2528) | | | | | |
| 23. | รศ. ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์ | D.Eng.(Water and Wastewater Engineering), Asian Institute of Technology,Thailand (1999) วศ.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2537) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 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. | 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.(วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,ประเทศไทย (2537) | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 2. | รศ. ดร.ภูริต ณะกิจเกษม | Ph.D. (Mechanical Engineering), Northwestern University, U.S.A. (2005) | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

| ที่ | ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) | คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา | ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา) | | | |
|-----|--------------------------------------|---|--|--|--|--|
| | | วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2542) วท.บ.(วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย (2541) | | | | |

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

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

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำการค้นคว้าอิสระหรือวิทยานิพนธ์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำการค้นคว้าอิสระ (6 หน่วยกิต) และการทำวิทยานิพนธ์ (12 หน่วยกิต) อยู่ภายใต้การดูแลของ คณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีหน้าที่ให้คำปรึกษาและควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของ นักศึกษาแต่ละคนจนแล้วเสร็จ พร้อมเรียบเรียงเขียนวิทยานิพนธ์ และตีพิมพ์หรือเผยแพร่ผ่านสื่อทางวิชาการ หรือวิชาชีพต่างๆ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบของคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ และมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีศักยภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและมี หลักการ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

5.3 ขงเวลา

นักศึกษาสามารถทำโครงการการศึกษาวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ได้ตั้งแต่ ภาคการศึกษาที่สอง ของปี การศึกษาที่เข้ามาศึกษา ภายใต้กฎระเบียบของคณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ และมหาวิทยาลัย

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก (2) ทำวิทยานิพนธ์ จำนวน 12 หน่วยกิต

แผน ข ทำการค้นคว้าอิสระ จำนวน 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาจะต้องผ่านรายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และมีระดับคะแนนสะสมไม่ต่ำกว่า 3.0 และมีการทดสอบภาษาอังกฤษกับนักศึกษาทุกคน หากไม่ผ่านจะต้องเรียนภาษาอังกฤษ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ ปรึกษา และกรรมการสอบ นักศึกษาจะต้องผ่านการประเมินโครงร่างโครงการการศึกษาวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ ก่อนนำเสนอเข้าคณะกรรมการคณะ เพื่อพิจารณาอนุมัติ และมีการประเมินผลความก้าวหน้าในทุกภาค การศึกษาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

มีการประเมินผลโครงร่างโครงการการศึกษาวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ โดยการสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์ ประเมินผลความก้าวหน้าในการทำวิจัยในทุกภาคการศึกษา กับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และกรรมการสอบ และสอบจบโดยคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากผู้ทรงคุณวุฒิ ตามมาตรฐานการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ และการเผยแพร่ผลงานตามระเบียบของคณะและมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

| คุณลักษณะพิเศษ | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา |
|---|---|
| 1. การใช้ทักษะภาษาอังกฤษ | นักศึกษาจะต้องสอบภาษาอังกฤษ หากไม่ผ่านจะต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อปรับพื้นฐานก่อน มหาวิทยาลัยมีห้องเรียนภาษาอังกฤษเรียนด้วยตนเองให้นักศึกษาฝึกฝนทางเว็บไซต์ SALC.KMUTT.AC.TH และการเรียนการสอนที่ใช้เอกสารอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษ |
| 2. ความเป็นผู้ใฝ่รู้ และความรับผิดชอบ | รายวิชาในหลักสูตรมีการสอนให้นักศึกษาทำรายงาน และการบ้าน เพื่อให้มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเพิ่มเติม กำหนดระยะเวลาส่งให้ตรงเวลา การมีวินัยในการเข้าชั้นเรียน |
| 3. มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ | นักศึกษาทุกคนจะต้องทำโครงการการศึกษาวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ที่ดำเนินงานด้วยตนเองตั้งแต่การค้นคว้าหาเอกสาร การนำเสนอ และรายงานผล นอกจากนี้รายวิชาต่างๆ ได้มีการสอนให้นักศึกษาเรียนรู้ในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และการไปดูงานนอกสถานที่ เพื่อให้ นำความรู้มาประยุกต์ใช้กับปัญหาจริง |
| 4. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | นักศึกษาจะต้องทำการค้นคว้า และการนำเสนอ และการติดต่อสื่อสารกับบุคลากร และคณาจารย์ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ การใช้บริการห้องสมุดผ่านระบบอินเทอร์เน็ต |
| 5. มีคุณธรรม จริยธรรมในวิชาชีพและต่อสังคม | รายวิชามีโจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด ที่ทำให้นักศึกษาคิดอย่างมีระบบ และมีการใช้วิจารณ์ญาณ ฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมเพื่อการพัฒนาสังคมอย่างถูกต้อง มีการทำงานเป็นกลุ่ม และการนำเสนอในห้อง เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาด้วยการอภิปราย และเสนอความคิดเห็นอย่างเหมาะสม |

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่นและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อย 6 ข้อ คือ

- (1) มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต (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 เคารพในสิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสังคมที่ถูกต้อง
- (2) ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีการแต่งกายตามกาลเทศะ
- (3) นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบต่อ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม
- (4) มอบหมายงานให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง และส่งงานตามระยะเวลาที่กำหนด
- (5) การสอนให้มีการปฏิบัติ มีรายงาน โครงการวิจัย และให้นักศึกษาสามารถถ่ายทอดผลงานสู่สาธารณะ
- (6) มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบ
- (7) อาจารย์ผู้สอนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอน
- (8) มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม มีความเสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและความพร้อมเพียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ประเมินจากความซื่อสัตย์และจรรยาบรรณในการสอบ
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้คุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญของศาสตร์ที่ศึกษาอย่างลึกซึ้ง (มจร -Knowledge)
- (2) สามารถศึกษาค้นคว้า และประยุกต์ความรู้ ทางวิชาการ หรืองานวิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือเพื่อแก้ปัญหาในวิชาชีพ
- (3) สามารถศึกษาวิจัย และพัฒนากระบวนการคิดเพื่อหาข้อสรุป และตอบโจทย์ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ใช้ในการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ
- (2) จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
- (3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพึ่งตนเองได้ มีอิสระในการแสวงหาความรู้ โดยไม่ยึดติดกับการรับข้อมูลจากผู้สอนแต่เพียงอย่างเดียว แต่กระตุ้นให้นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจด้วยตนเอง โดยการนำเสนอผลงาน การตอบข้อซักถามและแสดงความคิดเห็น

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ประเมินผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบย่อย การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (2) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (3) ประเมินจากโครงการการศึกษาวิจัย / วิทยานิพนธ์
- (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3. ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรมและความรู้ ในขณะที่สอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่างๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญา ดังนี้

- (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นระบบ และสร้างสรรค์ ไม่จำกัดพื้นที่การเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียน (Thinking skill, Learning skill)
- (2) สามารถสังเคราะห์ และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่
- (3) สามารถออกแบบ ดำเนินการ และวิเคราะห์ โครงการวิจัยในเรื่องที่ซับซ้อน เกี่ยวกับการพัฒนาองค์ ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ อย่างมืออาชีพ (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

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่นๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา เช่น

- (1) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน (Leadership, Social Responsibility)
- (2) มีความสามารถสูงในการแสดงความคิดเห็น สามารถวางแผน วิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิชาการและวิชาชีพที่ซับซ้อน และมีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและงานในกลุ่ม ตลอดจนพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

- (3) สามารถแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม (Leadership, Social Responsibility, Humanization, Adaptability)
- (4) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

2.4.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

กลยุทธ์ในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

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

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน
- (2) สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วน ชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล
- (3) การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศในการนำเสนอผลงาน

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับศาสตร์ที่ศึกษา
- (2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียนทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศ พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป (Communication skill)

- (4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม ในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

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) ประเมินในระหว่างการสอนโดยให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหาเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา 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) วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา | ○ | ● | | | ● | | | ○ | ○ | | ● | | ● | ● | | ○ | | | ● | ○ |
| LNG 600 : In-sessional English Course for Post Graduate Students 3 (2-2-9) วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา | ○ | ● | | | ● | ● | ○ | ○ | ○ | | ● | | ● | ● | | ○ | | | ● | ○ |

หมายเหตุ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน จึงทำให้ผลการเรียนรู้ของรายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐาน จะต้องได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เหมือนกันทุกหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีคุณธรรมจริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีจิตอาสา ไม่ละเลยต่อปัญหาขององค์กรหรือสังคม
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบ มารยาท และข้อบังคับขององค์กรและสังคม
- (3) ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย และวัฒนธรรมสากล
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ ตระหนักถึงหน้าที่ ความรับผิดชอบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจด้านหลักการใช้ภาษา และการสื่อสาร
- (2) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถใช้ความรู้และทักษะในด้าน ภาษาอังกฤษมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา ในการเรียนและการทำงานจริงได้
- (4) สามารถนำความรู้ด้านภาษามาใช้ในการ พัฒนาและต่อยอดการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหา ความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ ตลอดชีวิต

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถ วิเคราะห์ อภิปรายและประยุกต์ใช้ความรู้ด้าน ภาษา และการสื่อสาร ในการเรียนรู้และการ ทำงานอย่างเหมาะสม
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุป ประเด็นปัญหาได้
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ตรรกะในการสื่อสาร และนำเสนอข้อมูลอย่างมีลำดับขั้นตอน และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ สามารถใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม รู้เท่าทัน ต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และ เทคโนโลยีใหม่

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

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

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายได้อย่างดี ตรงประเด็น และเหมาะสมกับบริบท
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping) รายวิชาของหลักสูตร

● 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 |
| EEM 611 Renewable, Alternative and Efficient Energy Technologies | | ● | | | ● | ● | | | | ● | | | | | | ● | | | ○ |
| EEM 612 Management Technology Principle | | ● | | | | ● | | | | ● | | | | ○ | | ● | | | |
| EEM 613 Sustainability of Energy, Environment and Materials | | ● | | | | ● | | | ○ | ● | | | | | | ● | | | |
| EMM 612 Project Management | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● |
| EMM 616 Management of Technology | | | | ● | | | ● | | | | | ● | | | ○ | | | ○ | |
| EEV 601 Seminar | | ● | ● | ● | | ● | | ● | ● | ● | | | | | | ● | | ● | ○ |
| EEV 602 Pollution Control Technology | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| EEV 603 Environmental Modeling | | ● | | | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | | | | ○ | | | |
| EEV 604 Thesis | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● |
| EEV 605 Research Study | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● |
| 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 | | ● | | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | | ● | ○ | | ○ | ○ |

| 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 623 | Advanced Wastewater Treatment | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| EEV 627 | Ecosystem and Sustainable Development | | | ○ | | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | | | ○ | ○ | | | |
| 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 Topic I | | | ○ | ○ | ○ | ● | | ● | ● | ● | ● | | | | | ● | | ● | ○ |
| EEV 651 | Special Topic II | | | ○ | ○ | ○ | ● | | ● | ● | ● | ● | | | | | ● | | ● | ○ |
| EEV 652 | Materials and Environment | | ● | | | | ● | ● | | | ● | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| ENV 534 | Safety, Health and Environmental protection | ○ | | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● | | ● | | ● | ○ | | ● | | ● | | |
| ENV 536 | Environmental Economics | ○ | | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● | | ● | | ● | ○ | | ● | | ● | | |
| ENV 613 | Environmental Risk Assessment | ○ | | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● | | ● | | ● | ○ | | ● | | ● | | |
| ENV 632 | Life Cycle Assessment and Carbon Footprint | | | ○ | | ○ | ● | ○ | ● | | ● | ● | | ○ | | ○ | | | ○ | ○ |

ใส่ ● เพื่อแสดงว่าเป็นเรื่องหลักที่ต้องพิจารณา

ใส่ ○ เพื่อแสดงว่าเป็นเรื่องรองที่ต้องพิจารณา

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

2. ความรู้

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

3. ทักษะทางปัญญา

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

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน (Leadership, Social responsibility)

(2) มีความสามารถสูงในการแสดงความคิดเห็น สามารถวางแผน วิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิชาการและวิชาชีพที่ซับซ้อน และมีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและงานในกลุ่ม ตลอดจนพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(3) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม (Leadership, Social responsibility, Humanization, Adaptability)

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับศาสตร์ที่ศึกษา

(2) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

(3) สามารถสื่อสารและนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งปากเปล่าและการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม กับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป (Communication skill)

(4) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม ในการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการ และไม่เป็นการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547 ข้อ 23.1 ให้กำหนดผลการศึกษาเป็นตัวอักษรสำหรับแต่ละรายวิชา ในการคำนวณแต่เฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้ม 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 | - | ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal) |
| S | - | พอใจ (Satisfactory) |
| I | - | ไม่สมบูรณ์ (Incomplete) |
| U | - | ไม่พอใจ (Unsatisfactory) |
| Aud. | - | การเรียนแบบไม่คิดเกรด (Audit) |

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องให้ความสนใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย
- (2) การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (3) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพทั้งภายในและภายนอกสถาบันการศึกษา เพื่อทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ รายงานผล ตลอดจนปรับปรุงพัฒนาต่อไป
- (4) การรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัยที่สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และการปรับปรุงหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยบุคคลภายนอก

- (1) การใช้ข้อมูลความพึงพอใจของบัณฑิต และภาพการณ์งานทำของบัณฑิต ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรม และทักษะในการประกอบอาชีพ
- (2) การประเมินตำแหน่ง และ/หรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย โดยการติดตามผลความก้าวหน้า การได้รับรางวัล และประกาศเกียรติคุณ จำนวนสิ่งประดิษฐ์ อนุสิทธิบัตร และสิทธิบัตรที่นำไปใช้ประโยชน์
- (3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยศึกษาข้อมูลการเข้าศึกษาต่อของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยในสถานศึกษานั้นๆ การได้รับทุนการศึกษาต่อ

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2547

ข้อ 32 นักศึกษาจะได้รับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือปริญญาจากมหาวิทยาลัยเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

32.2 นักศึกษาระดับปริญญาโท

32.2.1 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (1) ต้องเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีบทความวิจัยเต็มรูปแบบ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 ชิ้น

32.2.2 นักศึกษาแผน ก แบบ ก (2) ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และมีผลงานเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งไม่ใช่รูปเล่มที่เป็นวิทยานิพนธ์

32.2.3 นักศึกษาแผน ข ต้องศึกษาได้ครบหน่วยกิตและรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 พร้อมทั้ง

(ก) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) หรือ

(ข) เสนอการศึกษาค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

32.2.4 ต้องสอบผ่านวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน ทั้งนี้ภาควิชาอาจกำหนดการสำเร็จหลักสูตรภาษาต่างประเทศที่จัดสอบโดยสถาบันอื่นเป็นการสอบผ่านภาษาต่างประเทศก็ได้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชา/คณะจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการสอบผ่านภาษาต่างประเทศนี้

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. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

2.3 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 องค์กรประกอบ ได้แก่

- องค์กรประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน – เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ทุกหลักสูตรต้องถูกกำกับดูแลให้มีการดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- องค์กรประกอบที่ 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. จะต้องมีความรู้ (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 มีการเรียนรู้และมีความพร้อมในการปรับตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตที่อยู่เสมอนั้น จะเริ่มจากหลักสูตรซึ่งรวมทั้งการสร้างหลักสูตรใหม่และการปรับปรุงหลักสูตร การปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุง และออกกฎระเบียบใหม่ที่เอื้อให้การจัดการเรียนการสอนแบบใหม่สัมฤทธิ์ผล การวัดและประเมินหลักสูตร เพื่อนำผลที่ได้กลับไปปรับใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ในรอบต่อไป กลไกการพัฒนาการศึกษานี้จะช่วยพัฒนาบัณฑิตของ 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. เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้มีความหลากหลาย และทันสมัยโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างมีระบบส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด | <ol style="list-style-type: none"> จัดการเรียนการสอนโดยใช้ อาจารย์ผู้สอนที่มีคุณวุฒิตามเกณฑ์มาตรฐาน จัดให้มีวิชาเลือกให้เลือกรเรียนจำนวนหนึ่งตามความสนใจ และ/หรือ เพื่อนำไปใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ จัดให้มี 2 แผนการเรียน ให้เลือกรเรียนตามความต้องการของผู้เรียน มีการแจ้งชื่อหนังสือและเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จัดให้มีการเยี่ยมชมอุปกรณ์ระบบที่ติดตั้งใช้งานจริง ตามที่ | <ol style="list-style-type: none"> ประเมินการสอนจาก ความเห็นของผู้เรียน เกี่ยวกับการสอนของ อาจารย์ ผลที่ได้ก็จะนำมาพัฒนาปรับปรุงต่อไป การประเมินผลจาก บัณฑิตผู้สำเร็จ การศึกษาจากผู้ใช้ บัณฑิต การประเมินหลักสูตร โดยคณะกรรมการ ภายในและภายนอก |

| เป้าหมาย | การดำเนินการ | การประเมินผล |
|----------|--|--------------|
| | สถานการณ์จะอำนวยความสะดวกให้มีวิชาที่ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า วิจัยด้วยตนเอง | |

4. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

4.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้ เพื่อจัดซื้อตำราสื่อการเรียนการสอน 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 |
| 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 | เครื่องผลิตน้ำลดประจุ | 1 เครื่อง |
| 18 | เครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า | 1 เครื่อง |

4.2 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

คณาจารย์แต่ละคนประสานงานกับสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัย ในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริษัท ตลอดจนหนังสืออื่นๆที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริษัทสำหรับให้สำนักหอสมุดจัดซื้อหนังสือด้วย

ในส่วนของอุปกรณ์การเรียนการสอน เช่น คอมพิวเตอร์และครุภัณฑ์ทางการตรวจวัดต่างๆ สายวิชาได้มีการปรึกษาหารือกับคณาจารย์ในสายวิชา และผู้บริหารเป็นประจำทุกปี ปีละครั้ง

4.3 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรสายวิชา มีเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ประจำห้องปฏิบัติการและธุรการสายวิชา ซึ่งจะประสานงานในการจัดซื้อจัดหาวัสดุอุปกรณ์และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับอาจารย์และนักศึกษา และประเมินความพอเพียงและความต้องการอีกด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

| เป้าหมาย | การดำเนินการ | การประเมินผล |
|--|--|--|
| เพื่อให้อาจารย์และนักศึกษา ทำวิจัยและมีทรัพยากร ประกอบการเรียนการสอนที่ เพียงพอต่อความต้องการ | 1. จัดให้มีห้องเรียนและห้อง ประชุมที่เพียงพอต่อชั่วโมงการ เรียนและการสอน 2. ประสานงานกับอาจารย์และ นักศึกษาเพื่อให้มีการใช้พื้นที่ที่ เหมาะสมต่อการทำวิจัยของ นักศึกษาและเรียนการสอน | 1. สํารวจข้อมูลครุภัณฑ์การเรียนการสอนและ วิจัยอย่างน้อยปีละครั้ง 2. สํารวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการ ให้บริการทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน 3. ประเมินจากการใช้งานห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และจำนวนนักศึกษาที่มาใช้งาน |

5. อาจารย์

5.1 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการวางแผนอัตรากำลังเพื่อให้สอดคล้องกับบุคลากรที่เกษียณอายุ
- (2) อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องเกณฑ์มาตรฐาน
การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
- (3) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- (4) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอน วิจัย และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา
- (5) ผ่านการคัดเลือกและสัมภาษณ์ ตามเกณฑ์ของสายวิชา และคณะฯ

5.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

- (1) คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนจะมีการประชุมร่วมกันในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน
- (2) คณาจารย์ผู้มีส่วนร่วมในการสอน ร่วมกันประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และศึกษาข้อมูลความ
ต้องการของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัย

5.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการ
ปฏิบัติมาให้แก่นักศึกษา ไม่ว่าจะสอนทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมงจะต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรง คณะฯ
มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการ
ความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

6. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

6.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

- (1) บุคลากรสายสนับสนุนในงานวิจัย วิชาการควรมีความรู้อย่างน้อยปริญญาตรี และผ่านการสอบ
ข้อเขียน และ/หรือการสอบสัมภาษณ์
- (2) บุคลากรสายสนับสนุนอื่นๆ จะต้องมีความรับผิดชอบในตำแหน่งหน้าที่

6.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

- (1) บุคลากรจะต้องเข้าใจโครงสร้างของหลักสูตร และจะต้องสามารถบริการให้อาจารย์สามารถใช้
สื่อการสอนได้อย่างสะดวก จึงต้องได้รับการฝึกอบรมเฉพาะทาง เช่นการใช้คอมพิวเตอร์และงาน
โสตทัศนูปกรณ์
- (2) บุคลากรจะต้องเข้าใจในงานวิจัยที่ได้รับมอบหมาย สามารถจัดหาทรัพยากร และการใช้
เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและสารเคมี จึงจำเป็นต้องได้รับ
การฝึกอบรมเรื่องสิ่งแวดลอมและความปลอดภัย การใช้เครื่องมือเฉพาะทาง และภาษาอังกฤษ

7. นักศึกษา

7.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นักศึกษา

- (1) สายวิชาที่มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี เพื่อให้นักศึกษาติดต่อกับอาจารย์เพื่อปรึกษาทางวิชาการได้
- (2) คณะมีหน่วยงานบริการวิชาการและพัฒนานวัตกรรม ที่ให้คำปรึกษาในด้านขั้นตอนการทำโครงการศึกษาวิจัย/วิทยานิพนธ์ ใบบัณฑิตต่างๆ

7.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 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 คนเป็นประธาน คณบดี 1 คน และหัวหน้าภาควิชา 3 คน เป็นกรรมการ

ข้อ 41 ให้คณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วัน นับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์ และเสนอความเห็นต่ออธิการบดีให้อธิการบดีสั่งการภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับรายงานจากคณะกรรมการอุทธรณ์วินัยนักศึกษา

ข้อ 42 เมื่ออธิการบดีพิจารณาแล้ว เห็นว่าการสั่งการลงโทษสมควรแก่ความผิดแล้ว ให้สั่งยกอุทธรณ์หรือถ้าเห็นว่าการสั่งลงโทษนั้นไม่ถูกต้อง หรือไม่เหมาะสม ให้สั่งเพิ่มโทษ ลดโทษ หรือยกโทษตามควรแก่กรณี การตัดสินใจของอธิการบดีถือว่าสิ้นสุด

ข้อ 43 เมื่ออธิการบดีพิจารณาสั่งการตามข้อ 41 แล้ว ให้แจ้งให้ผู้อุทธรณ์ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเร็ว

8. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

คณะฯ มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและผู้ใช้บัณฑิตก่อนที่จะมีการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร พบว่าหลักสูตรมีความน่าสนใจ ร้อยละ 75 และตรงกับความต้องการของหน่วยงาน ร้อยละ 72 แล้วนำผลที่ได้จากการสำรวจมาใช้ในการจัดทำหลักสูตรให้ได้มาตรฐานและตรงกับความต้องการของตลาด

9. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

| ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย | ปีการศึกษา | | | | |
|---|------------|------|------|------|------|
| | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 |
| 1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร | x | x | x | x | x |
| 2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี) | x | x | x | x | x |
| 3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา | x | x | x | x | x |
| 4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนครบทุกรายวิชา | x | x | x | x | x |
| 5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา | x | x | x | x | x |
| 6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามอย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา | x | x | x | x | x |
| 7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่แล้ว | | x | x | x | x |
| 8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน | x | x | x | x | x |
| 9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง | x | x | x | x | x |
| 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี | x | x | x | x | x |
| 11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร 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) ช่วงก่อนการสอนควรมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอน และ/หรือการปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน
- (2) ช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยการทดสอบย่อย การมอบหมายงานให้นักศึกษาทำด้วยตนเองหรือกลุ่ม หรือการให้นักศึกษานำเสนอในห้องเรียน และสังเกตพฤติกรรมและทักษะการคิดวิเคราะห์
- (3) การประเมินโดยนักศึกษาประเมินอาจารย์ ผู้สอน เพื่อให้ สามารถรวบรวมปัญหา 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/ประธานหลักสูตร เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนต่อผู้บริหารคณะฯ

เอกสารแนบ

ภาคผนวก ก. คำอธิบายรายวิชา

ภาคผนวก ข. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงไประหว่างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก ค. ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนถึงเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ 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 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
or Pass grade from placement procedure

รายวิชานี้จัดสอนเพื่อพัฒนาให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนในระดับของตนได้อย่างเหมาะสม โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แม้ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง แต่วิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการ โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้อังกฤษด้วยตนเอง 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 611 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน พลังงานทดแทนและประสิทธิภาพพลังงาน 3(3-0-9)
Renewable, Alternative and Efficient Energy Technologies

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทบาทและสถานการณ์พลังงาน เทคโนโลยีการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำขนาดเล็ก และพลังงานชีวมวล 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

นักศึกษา มีความสามารถคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล มีความรับผิดชอบและมีวินัย

EEM 612 หลักการเทคโนโลยีการจัดการ 3(3-0-9)
Management Technology Principles

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทัศนมิติทางประวัติศาสตร์ของการจัดการ วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมองค์การ กระบวนการจัดการ เช่น พี-โอ-แอล-ซี, พี-ดี-ซี-เอ กระบวนการวางแผนและการจัดการเชิงกลยุทธ์ โครงสร้างองค์การ และการจัดการทรัพยากรบุคคล ธรรมชาติของสภาวะการนำ การจูงใจ การทำงานเป็นทีม ความขัดแย้ง การสื่อสารและเจรจาต่อรอง กระบวนการควบคุม เครื่องมือการจัดการ ได้แก่ บาลานซ์สกออร์การ์ด ชิกส์ซิกมา ไคเซ็น คิวซีซี เป็นต้น

Historical perspectives on management, organizational culture and environment. Management processes (i.e. POLC, PDCA) planning process and strategic management, organization structure and human resource management, nature of leadership, motivation, groups and teamwork, conflict, communication and negotiation, controlling process. Management tools (such as BSC, Six Sigma, Kaizen, QCC etc.)

ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีความรู้และความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญของศาสตร์ที่ศึกษาอย่างลึกซึ้ง

EEM 613 ความยั่งยืนของพลังงาน สิ่งแวดล้อม และวัสดุ 3(3-0-9)

Sustainability of Energy, Environment and Materials

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มโนทัศน์และดัชนีของความยั่งยืน สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของโลกและประเทศ ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานของโลก 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

นักศึกษา มีความสามารถคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล มีความรับผิดชอบและมีวินัย

EEV 601 สัมมนา 1(0-2-3)

Seminar

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาต้องให้การสัมมนาในเรื่องสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี หรือการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้เข้าร่วมสัมมนาและคณาจารย์ และต้องส่งรายงานการสัมมนานั้น

Students are required to present seminars on advanced development of environmental technologies to their classmates and members of teaching staff. Reports of the seminar have to be submitted for grading.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถกำหนดโจทย์วิจัยและนำเสนองานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม จากปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริง โดยใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งทางด้านเทคโนโลยี แหล่งกำเนิด ผลกระทบ กฎหมายและนโยบายต่างๆ ในการวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อปรับปรุงและป้องกันการเกิดมลพิษ

- EEV 602 **เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ** 3(3-0-9)
Pollution Control Technology
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดและการเคลื่อนย้ายของมลพิษ หลักการเบื้องต้นของการควบคุม และบำบัด มลพิษทั้งทางด้านชีวภาพ กายภาพและเคมี ในสิ่งแวดล้อมทางอากาศ น้ำและดิน ของเสียอันตรายและเทคโนโลยีการควบคุมและบำบัด กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เกณฑ์ในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมมลพิษ
 Introduction to sources and pathways of pollutants. Principle of pollution control and treatment (biological, physical and chemical) in air, water and soil. Hazardous waste and pollution control and treatment. Environmental laws and regulations. Criteria for selection of appropriate technology.
ผลลัพธ์การเรียนรู้
 นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของกฎหมายและมาตรฐานมลพิษ ทางน้ำ ทางอากาศ และขยะ เข้าใจถึงเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในการป้องกัน และ บำบัดมลพิษดังกล่าวข้างต้น
- EEV 603 **แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-9)
Environmental Modeling
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 หลักการและข้อมูลพื้นฐานของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ชนิดของแบบจำลอง แบบจำลองจากผลการทดลอง แบบจำลองประยุกต์: วัฏจักรสารอาหารในพื้นที่ชุ่มน้ำ การแปลงรูปของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ แบบจำลองของโลหะหนักและเส้นทางน้ำใต้ดิน แบบจำลองการลดของเสีย การเคลื่อนย้ายของกรดก๊าซ ละอองลอย และอนุภาคในบรรยากาศ การแพร่กระจายของมลพิษทางอากาศในระดับท้องถิ่นและภูมิภาค ลักษณะสมบัติของแหล่งปล่อยจากยานยนต์และแบบจำลอง
 Fundamentals of mathematical modeling in environment. Types of models. Empirical model. Application of models: nutrient cycle in wetlands, pesticide transformation, ground water and heavy metal pathway model. Waste reduction model, atmospheric transport of acid gases, aerosol and particles. Local and regional distribution of air pollution. Mobile source emission characterization and modeling.
ผลลัพธ์การเรียนรู้
 นักศึกษาสามารถใช้แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อมในการคาดการณ์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้

- EEV 604 วิทยานิพนธ์ 12(0-24-36)
Thesis
วิชาบังคับก่อน: นักศึกษาที่ผ่านการเรียนรายวิชามาแล้วระดับหนึ่งตามดุลพินิจของผู้สอน
 นักศึกษาต้องทำการศึกษาออกแบบ และพัฒนาโครงการวิทยานิพนธ์ หรืองานวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ภายใต้การให้คำปรึกษาหรือแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Students are required to undertake design and development of dissertation or research project under supervision of senior members of teaching staff. The project will be relevant to conditions of environmental technology.
ผลลัพธ์การเรียนรู้
 นักศึกษาสามารถนำความรู้จากทฤษฎีที่เรียนมา มาพัฒนาต่อยอดงานวิจัยได้ รวมถึง สามารถออกแบบ หรือพัฒนางานวิจัยที่มีแนวความคิดใหม่ ที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม
- EEV 605 การศึกษาวิจัย 6(0-12-18)
Research Study
วิชาบังคับก่อน: นักศึกษาที่ผ่านการเรียนรายวิชามาแล้วระดับหนึ่งตามดุลพินิจของผู้สอน
 นักศึกษาต้องทำการศึกษา ออกแบบ หรือพัฒนาโครงการการศึกษาวิจัย ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ภายใต้การให้คำปรึกษาหรือแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Students are required to undertake design or development of research project under supervision of senior members of teaching staff. The project will be relevant to conditions of environmental technology.
ผลลัพธ์การเรียนรู้
 นักศึกษาสามารถนำความรู้จากทฤษฎีที่เรียนมา มาใช้เป็นฐานในการออกแบบ หรือ พัฒนางานวิจัย ทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม
- EEV 607 การศึกษาพิเศษ 3(3-0-9)
Special Study
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 นักศึกษาต้องทำการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ภายใต้การให้คำปรึกษาหรือแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Students are required to study the research paper and analyze the environmental data under supervision of senior members of teaching staff. The project will be relevant to conditions of environmental technology.
ผลลัพธ์การเรียนรู้
 นักศึกษาสามารถใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม สามารถรวบรวม วิเคราะห์ผล และนำเสนอแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

- EEV 610 **สิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ** **3(3-0-9)**
Atmospheric Environment
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ธรรมชาติทางเคมีในสิ่งแวดล้อมและสภาวะทางอุตุนิยมวิทยา อากาศและพลังงาน เคมีของชั้นโอโซน การทำลายโอโซนและปริมาณโอโซนของโลกที่ลดลงในชั้นสตราโตสเฟียร์ ปฏิกิริยาเคมีแสงในบรรยากาศและพลศาสตร์ความร้อน หมอกพิษจากปฏิกิริยาเคมีแสงและการเกิด โพลีอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช) และโพลีเอซิลไนเตรต (พีเอเอ็น) ชนิดของก๊าซเรือนกระจก แหล่งปล่อยและสภาวะโลกร้อน กลไกการเกิดผลกระทบจากก๊าซเรือนกระจก เคมีและมลพิษทางอากาศในระดับผิวดิน การแพร่กระจายของอนุภาค ก๊าซและละอองลอยในบรรยากาศ การถ่ายเทมลพิษในระยะไกล สาเหตุของการตกสะสมของกรดและผลกระทบ การหาอัตราความเร็วของการตกสะสม พลังค์ของการตกสะสมเปียกและการตกสะสมแห้งของสารกรด
- 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 atmospheres. 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.
- ผลลัพธ์การเรียนรู้**
 นักศึกษาทราบถึงสาเหตุของปัญหามลพิษทางอากาศและสามารถใช้แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศในการคาดการณ์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ
- EEV 611 **มลภาวะทางอากาศและการควบคุม** **3(3-0-9)**
Air Pollution and Control
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ชนิดและแหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สภาวะทางอุตุนิยมวิทยาและภูมิประเทศต่อการเคลื่อนย้ายของมลพิษทางอากาศ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลภาวะทางอากาศ การควบคุมและบำบัดฝุ่นละอองด้วยเทคนิคเชิงกล ไฟฟ้า และการกรอง เทคโนโลยีการควบคุมและบำบัดก๊าซพิษ และละอองสาร ด้วยระบบ ดูดซึม และดูดซับ ปฏิกิริยาเคมีใช้แสงของมลพิษในบรรยากาศและกลไกที่ก่อให้เกิดมลสารหมอกพิษในเขตชุมชนเมือง 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาเข้าใจกระบวนการทางอุตุนิยมวิทยาและสามารถวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบของการเกิดมลพิษในอากาศได้

EEV 613 แบบจำลองสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ 3(3-0-9)

Modeling in Atmospheric Environment

วิชาบังคับก่อน: EEV 610 สิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศ หรือ EEV 611 มลภาวะทางอากาศ

และการควบคุม หรือขึ้นอยู่กับดุลพินิจของอาจารย์ผู้สอน

แบบจำลองพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านสิ่งแวดล้อมทางอากาศ ชนิดของแบบจำลองต่างๆ การประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนย้ายของก๊าซมลพิษและฝุ่นละอองในอากาศในระดับท้องถิ่นและภูมิภาค 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาทราบถึงสาเหตุของปัญหามลพิษอากาศและสามารถใช้แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศในการคาดการณ์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษอากาศ

- EEV 620 **เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย** 3(3-0-9)
Wastewater Treatment Technology
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 นิยามและข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับน้ำเสียและกระบวนการในการบำบัดน้ำเสีย การเลือกใช้ และการศึกษาความเหมาะสมของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละชนิดในด้านต่างๆ 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.
- ผลลัพธ์การเรียนรู้**
 นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจถึง ศาสตร์และเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียประเภทต่างๆ สามารถเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสีย ตลอดจนการเลือกใช้ การออกแบบเบื้องต้น และการควบคุมระบบบำบัดอย่างมีประสิทธิภาพ
- 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีเพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ สามารถเลือกเทคนิค การใช้เครื่องมือสำหรับการจัดการคุณภาพน้ำได้อย่างเหมาะสม สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุคุณภาพน้ำ คาดการณ์ความรุนแรงของผลกระทบและหาแนวทางแก้ไข สามารถเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่เลือกใช้ในการแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ

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 รีเวอร์ส์ออสโมซิสทางเคมี) 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, electrodialysis and chemical precipitation), biological especially biological removal of phosphorus and nitrogen compounds. Problem analysis and solving in biological wastewater treatment system.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจใน ศาสตร์และความจำเป็นในการบำบัดมลพิษขั้นสูง ประเภทของมลพิษที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการบำบัด เช่น การบำบัดตะกอน การกำจัด สารอาหาร ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส การลดปริมาณของแข็งแขวนลอย ของแข็งละลายน้ำ สี ในน้ำเสีย เป็นต้น การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย รวมถึงการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียเดิมให้มีประสิทธิภาพและความสามารถในการบำบัดมลพิษที่กล่าวข้างต้น

EEV 627 **นิเวศวิทยาและการพัฒนาอย่างยั่งยืน** **3(3-0-9)**

Ecosystem and Sustainable Development

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการ แนวคิด และการใช้ประโยชน์ ของระบบนิเวศ โครงสร้างของระบบนิเวศ อากาศ น้ำและดิน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การปรับตัวและการวิวัฒนาการ แบบจำลอง ทฤษฎี กฎต่างๆ และกระบวนการย้อนกลับที่เกี่ยวข้องในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน การไหลของพลังงานและการหมุนเวียนสารอาหาร สังคมชีวิตและประชากร ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อระบบนิเวศในระดับจุลภาคและมหภาค การใช้สมดุลทางชีววิทยาและการควบคุมโดยชีววิธีเพื่อการจัดการศัตรูพืช/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. Principles of ecotechnology for sustainable development: wetland and its application and phytoremediation. Modern ecology theory for cleaner production, industrial ecology and society.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องทางกระบวนการผลิต เทคโนโลยี ในการป้องกันผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศ สามารถวิเคราะห์สาเหตุและคาดการณ์ความรุนแรงที่มีต่อระบบนิเวศ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไข มีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ใส่ใจปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นประเด็นสาธารณะ

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 การฟื้นฟูดินที่ปนเปื้อนด้วยกระบวนการทางชีวภาพ เป็นต้น

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถแยกแยะกากอุตสาหกรรมอันตรายออกจากกากอุตสาหกรรมทั่วไปได้ สามารถบูรณาการความรู้ในการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแต่ละเทคโนโลยีในการบำบัดของเสียอันตราย รวมทั้งสามารถประเมินความเหมาะสมทางด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของแต่ละเทคโนโลยีการบำบัด เพื่อให้เป็นไปตามข้อบังคับหรือกฎหมายสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับประเทศและระหว่างประเทศ

EEV 632 การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากมูลฝอย 3(3-0-9)

Treatment and Utilization of Solid Waste

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งที่มาและประเภทของมูลฝอย สมบัติของมูลฝอย รูปแบบต่างๆของการจัดการมูลฝอยรวมถึงการจัดเก็บและลำเลียงมูลฝอยไปยังแหล่งฝังกลบ การหมุนเวียนมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยชุมชน รวมถึงสามารถเลือกเทคโนโลยีในการบำบัดมูลฝอยได้อย่างเหมาะสม สามารถเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละเทคโนโลยีและประเมินความเป็นไปได้ทั้งทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์

EEV 633 เคมีสิ่งแวดล้อมและพิษวิทยาในระบบนิเวศ 3(3-0-9)

Environmental Chemistry and Ecotoxicology

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดทางด้านเคมีทั่วไป : ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน สารอินทรีย์เคมีในสิ่งแวดล้อม จลนพลศาสตร์ทางเคมี เคมีในชั้นสตราโตสเฟียร์ : ฝิวชั้นโอโซน เคมีในชั้นโทรโปสเฟียร์ เคมีและมลภาวะอากาศในระดับพื้นดิน เคมีของน้ำธรรมชาติ เคมีของกรด-เบส ระบบคาร์บอนเต สารประกอบเชิงซ้อน ไดอะแกรมการละลาย 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาเข้าใจกระบวนการทางเคมีที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม และสามารถระบุสาเหตุและเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ และแสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

EEV 634 การแปรรูปของเสียเป็นพลังงาน 3(3-0-9)

Waste Conversion to Energy

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเผาไหม้พื้นฐาน การคำนวณอัตราส่วนของเชื้อเพลิงต่ออากาศและการเลือกอุปกรณ์การเผาไหม้ การเผาขยะชุมชน ของเสียอันตรายและสัจธรรมตามลักษณะสมบัติของของเสีย การคำนวณค่าความร้อนใช้ประโยชน์ การใช้ประโยชน์ความร้อนของไอเสียเพื่อผลิตไอน้ำ แลกเปลี่ยนความร้อนในอุปกรณ์ป้อนอากาศ และอุปกรณ์เตรียมน้ำร้อน เทคโนโลยีการแปรรูปของเสียประเภทลิกโนเซลลูโลส ซึ่งรวมถึง ของเหลือทิ้งจากภาคการเกษตร มูลสัตว์ และของเสียจากการแปรรูปไม้เป็นความร้อน 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแปรรูปของเสีย นักศึกษาเข้าใจหลักการการแปรรูปของเสียเป็นพลังงานและสามารถชี้ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับพลังงานได้ สามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการแปรรูปของเสียที่เกิดจากแหล่งกำเนิดต่างๆให้เป็นพลังงาน โดยมีความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั้งในปัจจุบันและอนาคต

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตมาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆที่เกิดขึ้นทั้งในบริเวณแหล่งกำเนิดของเสียหรือบริเวณโดยรอบ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไข มีความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ

- 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.
ผลลัพธ์การเรียนรู้
 นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ด้านการวิเคราะห์ สามารถเลือกเทคนิค การใช้เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์มลสารได้อย่างเหมาะสม เปรียบเทียบข้อดี ข้อด้อยของแต่ละเทคนิคได้ สามารถวางแผนการทดลองและอภิปรายผลได้ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- EEV 641 **ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการประเมิน** **3(3-0-9)**
Environmental Impact and Assessment
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมที่มีต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม วิธีที่ใช้ในการวางแผน ประเมินผล และการตัดสินใจเพื่อการศึกษาและควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทางด้านกายภาพ ชีวภาพ การประเมินผลกระทบที่มีต่อสุขภาพ ธรรมเนียมประเพณี และเศรษฐกิจ ระบบวิธีทางด้านการใช้พลังงานที่เหมาะสมเพื่อลดมลภาวะสิ่งแวดล้อม เครื่องมือและเทคนิคการวิเคราะห์ การทำประชาพิจารณ์ การตรวจวัดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งผลดีและผลเสียของโครงการต่างๆที่มีต่อสิ่งแวดล้อม มาตรการและการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาเข้าใจถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องทั้งทางด้านเทคโนโลยี แหล่งกำเนิด ผลกระทบ กฎหมายและนโยบายต่างๆ ในการวิเคราะห์สาเหตุและคาดการณ์ความรุนแรงของผลกระทบ สามารถเสนอแนวทางการแก้ไขและเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียและประเมินความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีที่ใช้ในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษสามารถบูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีเพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม สามารถเลือกเทคนิค การใช้เครื่องมือสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุปัญหาสิ่งแวดล้อมและหาแนวทางแก้ไข มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

| | | |
|---------|--|----------|
| EEV 650 | <p>หัวข้อพิเศษ 1</p> <p>Special Topics I</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>หัวข้อต่างๆ ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและทันสมัย กับเหตุการณ์ในปัจจุบัน</p> <p>A combination of interesting topics related to environmental aspect of the current interests.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้</p> <p>นักศึกษาเข้าใจและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นประเด็นสำคัญทันสมัยกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน และสามารถใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ในการคิดวิเคราะห์ และนำเสนอแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> | 3(3-0-9) |
| EEV 651 | <p>หัวข้อพิเศษ 2</p> <p>Special Topics II</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>หัวข้อต่างๆ ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและทันสมัย กับเหตุการณ์ในปัจจุบัน</p> <p>A combination of interesting topics related to environmental aspect of the current interests.</p> <p>ผลลัพธ์การเรียนรู้</p> <p>นักศึกษาเข้าใจและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นประเด็นสำคัญทันสมัยกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน และสามารถใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ในการคิดวิเคราะห์ และนำเสนอแนวคิดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม</p> | 3(3-0-9) |
| EEV 652 | <p>วัสดุและสิ่งแวดล้อม</p> <p>Materials and Environment</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ความรู้เบื้องต้นทางวัสดุศาสตร์สำหรับนักสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์วงจรชีวิตในมุมมองของวัสดุ การออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบเชิงนิเวศวัสดุ เพื่อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในอาคารและอุตสาหกรรม (ผนังอาคาร ระบบไฟฟ้า ฉนวน โครงสร้าง) วัสดุที่ย่อยสลายได้ (โลหะ และโพลีเมอร์) การนำวัสดุมาใช้ในการบำบัดของเสีย (ถ่านกัมมันต์ ไททาเนียมออกไซด์) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม การหมุนเวียนผลิตภัณฑ์หรือการปรับปรุงการผลิต การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์</p> | 3(3-0-9) |

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ด้านการออกแบบและเลือกใช้วัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสามารถเสนอและแนะนำการเลือกใช้วัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้

EMM 612 การจัดการโครงการ 3(3-0-9)

Project Management

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

งานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโครงการ กระบวนการวิเคราะห์และจัดทำโครงการ การศึกษาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ กรรมวิธีการประเมินความเหมาะสมของโครงการ และการดำเนินงานตามโครงการซึ่งจะครอบคลุมการวางแผนทางด้านงานกลและไฟฟ้า ตารางกำหนดการทำงานและการควบคุมงานและค่าใช้จ่าย การประเมินโครงการ การจัดการด้านคุณภาพและความเสี่ยง

Project management functions. Identification and formulation. Feasibility analysis and economic evaluation. Project appraisal. Implementation, mechanical and electrical planning, scheduling and cost control. Evaluation of projects. Quality and risk management.

EMM 616 การจัดการเทคโนโลยี 3(3-0-9)

Management of Technology

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและผลกระทบ ความจำเป็นในการปรับปรุงการดำเนินงาน การพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การประเมินเทคโนโลยีและความเสี่ยง เกณฑ์การคัดเลือกโครงการและการจัดลำดับความสำคัญ เครื่องมือวิธีการในการตัดสินใจ และการบริหารการเปลี่ยนแปลง

Technology change and impacts. The need for operation change. Technology change forecasting. Project selection criteria and priority. Tools and methods in decision making and change management.

- ENV 534 **ความปลอดภัยสุขอนามัยและการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม** 3(3-0-9)
(Safety, Health and Environmental protection)
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 กฎหมายและมาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ธรรมชาติของอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมและความจำเป็นของการป้องกันอุบัติเหตุ ความรู้ทางด้านความเสี่ยง การประเมิน และการจัดการ ความเสี่ยงอันตราย การป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุจากการประกอบวิชาชีพ การจัดทำแผนความปลอดภัย เช่น การวางแบบโรงงาน เครื่องป้องกันอันตรายจากเครื่องจักรกล การซ่อมบำรุงและอื่นๆ การป้องกันและควบคุมอันตรายจากการทำงาน อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การจัดทำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินและการตรวจสอบแผน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงงาน โดยเฉพาะอันตรายจำเพาะต่างๆ การบริหารโครงการความปลอดภัย การฝึกอบรมความปลอดภัย และกรณีศึกษาการวิเคราะห์อุบัติเหตุ
 Occupational health and safety regulation and standards. Nature of accident in industry and need of accident prevention. Risk perception, assessment and management. Prevention and control of occupational accidents. Planning for safety such as plant layout, machine guarding, maintenance and etc. Prevention and control of workplace hazards. Personal protective equipment. Audits and emergency planning. Safety in industry, typically specific hazards. Management of safety programme. Safety training. Case studies in accident analysis.
- ENV 536 **เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 3(3-0-9)
Environmental Economics
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 ความหมายของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อุปสงค์ อุปทาน และราคา เครื่องมือในการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การประเมินค่าใช้จ่าย ผลที่ได้ ค่าธรรมเนียม ภาษีมลพิษ ความเต็มใจจ่าย การประเมินเชิงเศรษฐศาสตร์ของโครงการทางสิ่งแวดล้อม การจัดสรรทรัพยากรอย่างยั่งยืนในอนาคต การวางนโยบายทางเศรษฐศาสตร์
 Defining environmental economics. Demands supply and price, analysis tools for environmental economics, cost-benefit analysis, emission charges, emission tax, and willingness to pay. Economic analysis for environmental project, natural resources management for sustainable future, and policy setting for economic.
- ENV 613 **การประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-9)
Environmental Risk Assessment
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
 คำจำกัดความความเสี่ยง การวิเคราะห์ระบบ การใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงทางด้านปริมาณ การสร้างแบบจำลอง ความสัมพันธ์ของการได้รับการตอบสนอง การวิเคราะห์ความไม่แน่นอนด้วยวิธีการมอนติคาร์โล และการวิเคราะห์ความแปรปรวน

Definitions of risk, system analysis, application of mathematical methods for environmental risk assessment, quantitative risk assessment, modeling exposure fields, modeling, exposure response relationships, Monte Carlo method for uncertainty, and variability analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้

นักศึกษาทราบถึงสาเหตุของปัญหามลพิษอากาศและสามารถใช้แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อมทางบรรยากาศในการคาดการณ์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาหมอกพิษอากาศ

ENV 632 การประเมินวัฏจักรชีวิตและคาร์บอนฟุตพริ้นต์ 3(3-0-9)

Life Cycle Assessment and Carbon Footprint

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดของการประเมินวัฏจักรชีวิตและคาร์บอนฟุตพริ้นต์ในการประเมินถึงผลกระทบของผลิตภัณฑ์หรือองค์กรที่มีต่อสิ่งแวดล้อมโดยจะพิจารณาเป็นขั้นตอนตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบการผลิต การขนส่ง การใช้งาน และการกำจัดซากการแปรข้อมูลเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตหรือลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Concepts of Life cycle assessment (LCA) and carbon footprint (CF) for evaluating effect of products (or organization) on environment, the procedures involving steps of resources extraction, production process, transportation, use, and disposal. Data interpretation for developing production processes or reducing environmental impacts.

