



Master of Engineering
in Environmental Engineering Program
Program Revised in 2022 (B.E. 2565)หลักสูตร

School of Energy and Environment
University of Phayao

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์
มาตรฐานหลักสูตร ดังนี้

| ลำดับที่ | รายการ | เกณฑ์ สกอ. | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|-------|----------------------------|------------------|--------|----------------------------|------------------|--------|
| | | แผน ก แบบ ก 1 | แผน ก แบบ ก 2 | แผน ข | แผน ก แบบ ก 1 | แผน ก แบบ ก 2 | แผน ข | แผน ก แบบ ก 1 | แผน ก แบบ ก 2 | แผน ข |
| 1 | งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า | - | 12 | - | - | 26 | 32 | - | 24 | 30 |
| | 1.1 หมวดวิชาพื้นฐาน | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1.2 หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า | - | - | - | - | 26 | 32 | - | 24 | 30 |
| | 1.2.1 วิชาเอกบังคับ | - | - | - | - | 20 | 20 | - | 15 | 15 |
| | 1.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า | - | - | - | - | 6 | 12 | - | 9 | 15 |
| 2 | วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า | 36 | 12 | - | 38 | 12 | - | 36 | 12 | - |
| 3 | การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ไม่น้อยกว่า | - | - | 3-6 | - | - | 6 | - | - | 6 |
| 4 | รายวิชาบังคับไม่น้อยUnit * | - | - | - | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) |
| จำนวนUnitรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า | | 36 | 36 | 36 | 38 (3) | 38 (3) | 38 (3) | 36 (3) | 36 (3) | 36 (3) |

หมายเหตุ * สำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา กรณีการทดสอบภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศ
มหาวิทยาลัยพะเยา เรื่อง การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2562

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 แผน ก แบบ ก 1

| | 1) วิทยานิพนธ์ | จำนวน | 36 Unit |
|--------|---|-------|----------|
| 283799 | วิทยานิพนธ์ Thesis | | 36 Unit |
| | 2) รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่า | จำนวน | 3 Unit |
| 146700 | ภาษาอังกฤษแบบเข้มสำหรับระดับบัณฑิตศึกษา Intensive English for Graduate Studies | | 3(3-0-6) |

3.1.3.2 แผน ก แบบ ก 2

| | 1) หมวดวิชาเฉพาะด้าน | จำนวนไม่น้อยกว่า | 24 Unit |
|--------|--|------------------|----------|
| | (ก) วิชาเอกบังคับ | จำนวน | 15 Unit |
| 283701 | การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: อดีต ปัจจุบัน และอนาคต Climate Change: Past, Present and Future | | 3(2-2-5) |
| 283702 | เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษขั้นสูง Advanced Pollution Control Technologies | | 3(2-2-5) |
| 283703 | การควบคุมมลพิษและการจัดการสิ่งแวดล้อมยุคใหม่ Modern Pollution Control and Environmental Management | | 3(2-2-5) |
| 283704 | นโยบายและการจัดการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน Sustainable Environmental Engineering Policy and Management | | 3(3-0-6) |
| 283705 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology | | 3(2-2-5) |
| | (ข) วิชาเอกเลือก | จำนวนไม่น้อยกว่า | 9 Unit |
| 283711 | การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน Climate Change and Sustainable Development | | 3(2-2-5) |
| 283712 | เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน Carbon Capture, Utilization and Storage Technologies | | 3(2-2-5) |
| 283721 | การออกแบบงานสุขาภิบาลอาคาร Building Sanitation Design | | 3(2-2-5) |
| 283722 | วิศวกรรมและการจัดการน้ำเสียแบบบูรณาการ Integrated Wastewater Engineering and Management | | 3(2-2-5) |

| | | |
|--------|---|----------|
| 283723 | เทคโนโลยีการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ Wastewater Reuse Technologies | 3(2-2-5) |
| 283724 | เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพขั้นสูงสำหรับการจัดการน้ำเสีย Advanced Biogas Technology for Wastewater Management | 3(2-2-5) |
| 283731 | วิศวกรรมและการจัดการมูลฝอยชุมชนแบบบูรณาการ Integrated Municipal Solid Waste Engineering and Management | 3(2-2-5) |
| 283732 | เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนของเสียอันตราย Hazardous Waste Site Remediation Technologies | 3(2-2-5) |
| 283733 | การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ Integrated Environmental Impact Assessment | 3(2-2-5) |
| 283796 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Special Topics in Environmental Engineering | 3(2-2-5) |

2) วิทยานิพนธ์

จำนวน

12 Unit

| | | |
|--------|-----------------------|---------|
| 283798 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 12 Unit |
|--------|-----------------------|---------|

3) รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่า 3 Unit

จำนวน

3 Unit

| | | |
|--------|---|----------|
| 146700 | ภาษาอังกฤษแบบเข้มสำหรับระดับบัณฑิตศึกษา Intensive English for Graduate Studies | 3(3-0-6) |
|--------|---|----------|

3.1.3.3 แผน ข

1) หมวดวิชาเฉพาะด้าน

จำนวนไม่น้อยกว่า 30 Unit

(ก) วิชาเอกบังคับ

จำนวน

15 Unit

| | | |
|--------|--|----------|
| 283701 | การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: อดีต ปัจจุบัน และอนาคต Climate Change: Past, Present and Future | 3(2-2-5) |
| 283702 | เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษขั้นสูง Advanced Pollution Control Technologies | 3(2-2-5) |
| 283703 | การควบคุมมลพิษและการจัดการสิ่งแวดล้อมยุคใหม่ Modern Pollution Control and Environmental Management | 3(2-2-5) |
| 283704 | นโยบายและการจัดการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน Sustainable Environmental Engineering Policy and Management | 3(3-0-6) |
| 283705 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology | 3(2-2-5) |

| (ข) วิชาเอกเลือก | | จำนวนไม่น้อยกว่า | 15 Unit |
|------------------------------------|--|------------------|---------------|
| 283711 | การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน Climate Change and Sustainable Development | | 3(2-2-5) |
| 283712 | เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน Carbon Capture, Utilization and Storage Technologies | | 3(2-2-5) |
| 283721 | การออกแบบงานสุขาภิบาลอาคาร Building Sanitation Design | | 3(2-2-5) |
| 283722 | วิศวกรรมและการจัดการน้ำเสียแบบบูรณาการ Integrated Wastewater Engineering and Management | | 3(2-2-5) |
| 283723 | เทคโนโลยีการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ Wastewater Reuse Technologies | | 3(2-2-5) |
| 283724 | เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพขั้นสูงสำหรับการจัดการน้ำเสีย Advanced Biogas Technology for Wastewater Management | | 3(2-2-5) |
| 283731 | วิศวกรรมและการจัดการมูลฝอยชุมชนแบบบูรณาการ Integrated Municipal Solid Waste Engineering and Management | | 3(2-2-5) |
| 283732 | เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนของเสียอันตราย Hazardous Waste Site Remediation Technologies | | 3(2-2-5) |
| 283733 | การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ Integrated Environmental Impact Assessment | | 3(2-2-5) |
| 283796 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Special Topics in Environmental Engineering | | 3(2-2-5) |
| 2) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง | | จำนวน | 6 Unit |
| 283797 | การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง Independent Study | | 6 Unit |
| 3) รายวิชาบังคับไม่น้อยUnit | | จำนวน | 3 Unit |
| 146700 | ภาษาอังกฤษแบบเข้มสำหรับระดับบัณฑิตศึกษา Intensive English for Graduate Studies | | 3(3-0-6) |

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน ก แบบ ก1

1st year

First semester

| | | |
|------------|---|--------------------------|
| 146700 | ภาษาอังกฤษแบบเข้มสำหรับระดับบัณฑิตศึกษา Intensive English for Graduate Studies | 3(3-0-6) (ไม่นับUnit) |
| 283799 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 9 Unit |
| รวม | | 9(3) Unit |

Second semester

| | | |
|------------|-----------------------|---------------|
| 283799 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 9 Unit |
| รวม | | 9 Unit |

1st year

First semester

| | | |
|------------|-----------------------|---------------|
| 283799 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 9 Unit |
| รวม | | 9 Unit |

Second semester

| | | |
|------------|-----------------------|---------------|
| 283799 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 9 Unit |
| รวม | | 9 Unit |

หมายเหตุ นิสิตที่เรียนแผน ก แบบ ก1 ต้องนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ในทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา 283799 วิทยานิพนธ์

3.1.4.2 แผน ก แบบ ก2

1st year

First semester

| | | |
|--------|--|--------------------------|
| 146700 | ภาษาอังกฤษแบบเข้มสำหรับระดับบัณฑิตศึกษา Intensive English for Graduate Studies | 3(3-0-6) (ไม่นับUnit) |
| 283701 | การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: อดีต ปัจจุบัน และอนาคต Climate Change: Past, Present and Future | 3(2-2-5) |
| 283702 | เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษขั้นสูง Advanced Pollution Control Technologies | 3(2-2-5) |
| 283703 | การควบคุมมลพิษและการจัดการสิ่งแวดล้อมยุคใหม่ Modern Pollution Control and Environmental Management | 3(2-2-5) |
| 283704 | นโยบายและการจัดการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน Sustainable Environmental Engineering Policy and Management | 3(3-0-6) |
| 283705 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology | 3(2-2-5) |

รวม

15(3) Unit

Second semester

| | | |
|--------|---------------------------------|----------|
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |
| 283798 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 2 Unit |

รวม

11 Unit

2nd year

First semester

| | | |
|--------|-----------------------|--------|
| 283798 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 5 Unit |
|--------|-----------------------|--------|

| | |
|------------|---------------|
| รวม | 5 Unit |
|------------|---------------|

Second semester

| | | |
|--------|-----------------------|--------|
| 283798 | วิทยานิพนธ์ Thesis | 5 Unit |
|--------|-----------------------|--------|

| | |
|------------|---------------|
| รวม | 5 Unit |
|------------|---------------|

หมายเหตุ นิสิตที่เรียนแผน ก แบบ ก2 ต้องนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ในทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา 283798 วิทยานิพนธ์

3.1.4.3 แผน ข

1st year

First semester

| | | |
|--------|--|--------------------------|
| 146700 | ภาษาอังกฤษแบบเข้มสำหรับระดับบัณฑิตศึกษา Intensive English for Graduate Studies | 3(3-0-6) (ไม่นับUnit) |
| 283701 | การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: อดีต ปัจจุบัน และอนาคต Climate Change: Past, Present and Future | 3(2-2-5) |
| 283702 | เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษขั้นสูง Advanced Pollution Control Technologies | 3(2-2-5) |
| 283703 | การควบคุมมลพิษและการจัดการสิ่งแวดล้อมยุคใหม่ Modern Pollution Control and Environmental Management | 3(2-2-5) |
| 283704 | นโยบายและการจัดการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน Sustainable Environmental Engineering Policy and Management | 3(3-0-6) |
| 283705 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology | 3(2-2-5) |

รวม

15(3) Unit

Second semester

| | | |
|--------|---------------------------------|----------|
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |
| 283xxx | วิชาเอกเลือก Major Electives | 3(x-x-x) |

รวม

15 Unit

2nd year

First semester

| | | |
|--------|---|--------|
| 283797 | การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง Independent Study | 3 Unit |
|--------|---|--------|

รวม 3 Unit

Second semester

| | | |
|--------|---|--------|
| 283797 | การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง Independent Study | 3 Unit |
|--------|---|--------|

รวม 3 Unit

หมายเหตุ นิสิตที่เรียนแผน ข ต้องนำเสนอความก้าวหน้าการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในทุกภาค การศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชา 283797 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- | | | |
|--------|---|--------------------------|
| 146700 | <p>ภาษาอังกฤษแบบเข้มสำหรับระดับบัณฑิตศึกษา</p> <p>Intensive English for Graduate Studies</p> <p>ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ ประเภทของบทอ่าน การอ่านและการเขียนเชิงวิเคราะห์และวิจารณ์ การเขียนระดับอนุเฉท การเขียนเรียงความ การแสดงความคิดเห็นอย่างมีวิจารณ์ ญาณต่อบทอ่านโดยการพูดและการเขียน การใช้เทคโนโลยีและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหัวข้อที่ตนสนใจและในวิชาชีพของตน ระบบอ้างอิงและการเขียนอ้างอิง</p> <p>Academic English, types of reading texts, analytical reading and writing, paragraph writing, essay writing, expressing critical opinion towards reading texts through speaking and writing, using technology and electronic data base, citation system, and writing citation</p> | 3(3-0-6) (ไม่นับUnit) |
| 283701 | <p>การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: อดีต ปัจจุบัน และอนาคต</p> <p>Climate Change: Past, Present and Future</p> <p>ระบบภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและความแปรปรวนสภาพอากาศ สภาพอากาศรุนแรง สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ความแปรปรวนภูมิอากาศในปัจจุบันจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมหาสมุทรและบรรยากาศ การตรวจวัดและการวิเคราะห์ลักษณะภูมิอากาศในอดีต ก๊าซเรือนกระจกและภาวะโลกร้อน การคาดการณ์ภูมิอากาศในอนาคตด้วยแบบจำลองภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทย</p> <p>Climate system, climate change and climate variability, extreme events, causes of climate change, climate variations in present due to ocean-atmosphere interactions, monitoring and analysis past climate characteristics, greenhouse gas and global warming, future climate projections by climate models, global climate change, climate change in Thailand</p> | 3(2-2-5) |
| 283702 | <p>เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษขั้นสูง</p> <p>Advanced Pollution Control Technologies</p> <p>สมการสมดุลมวลสาร การจำลองถึงปฏิกรณ์แบบกวนผสมสมบูรณ์ การถ่ายเทมวลสารและการลดลงของฟลักซ์ เทคโนโลยีขั้นสูงในการควบคุมมลพิษ การเคลื่อนที่และการแพร่กระจายของสารมลพิษ การประเมินความเสี่ยงและการจัดการมลพิษแบบบูรณาการ การตรวจติดตามพื้นที่ปนเปื้อนและกรณีศึกษา การควบคุมมลพิษเชิงบูรณาการกับการลดผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ</p> <p>Mass balance equation, completely mixed reactor modeling, mass transfer and flux decline, advanced technologies for pollution control, transportation and diffusion of pollutants, risk</p> | 3(2-2-5) |

assessment and integrated pollution management, contaminated site monitoring and case studies, integrated pollution control and climate change mitigation

283703 การควบคุมมลพิษและการจัดการสิ่งแวดล้อมยุคใหม่ 3(2-2-5)

Modern Pollution Control and Environmental Management

การผลิตและบริโภคอย่างยั่งยืนสำหรับโมเดลเศรษฐกิจ BCG เทคนิคการป้องกันมลพิษขั้นสูง การหมุนเวียนทรัพยากรกลับมาใช้ เทคโนโลยีการเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงานสะอาดสมัยใหม่ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงาน เครื่องมือในการจัดการระบบสิ่งแวดล้อมและพลังงาน การประเมินวัฏจักรชีวิต การจัดการห่วงโซ่อุปทานสีเขียว การวิเคราะห์คาร์บอนฟุตพริ้นท์ การวิเคราะห์วงจรฟุตพริ้นท์ การทำสมดุลมวลสารและพลังงาน การวิเคราะห์การไหลของสารและพลังงานเพื่อการจัดการของเสียและทรัพยากรอย่างยั่งยืน การประยุกต์ใช้เส้นในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน บทบาทของการควบคุมมลพิษและการจัดการสิ่งแวดล้อมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Sustainable production and consumption for bio-circular-green (BCG) economy model, advanced pollution prevention techniques, resource recycling, waste-to-energy technology for modern clean energy, environmental and energy management system, environmental and energy management system tools, life cycle assessment, green supply chain management, carbon footprint assessment, water footprint assessment, mass and energy balance, material and energy flow analysis for sustainable waste and resource management, LEAN application for sustainable environmental management, the role of pollution control and environmental management in climate change

283704 นโยบายและการจัดการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)

Sustainable Environmental Engineering Policy and Management

กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กฎหมายระหว่างประเทศและกฎหมายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ข้อบังคับและนโยบายการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบมีส่วนร่วม ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน นวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

Climate change laws and policies, international and national laws related to environmental management and sustainable development goals, sustainable development goals related to environmental management, sustainable development regulations and policies in both

developed and developing countries, strategic environmental assessment, cooperate environmental management (CEM), environmental governance related to sustainable development, environmental innovation

283705 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(2-2-5)

Research Methodology in Science and Technology

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Research definition, characteristic and goal, type and research process, research problem determination, variables and hypothesis, data collection, data analysis, proposal and research report writing, research evaluation, research application, ethics of researchers, and research techniques in science and technology

283711 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3(2-2-5)

Climate Change and Sustainable Development

ยุทธศาสตร์และนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในระดับต่างประเทศและในประเทศ เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) ผลกระทบ ความเปราะบาง และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เทคโนโลยีการลดก๊าซเรือนกระจก กลไกการลดก๊าซเรือนกระจก เศรษฐศาสตร์ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

International and national climate change strategies and policies, sustainable development goals (SDGs), climate change impacts, vulnerability and adaptation, greenhouse gas mitigation technology, greenhouse gas mitigation mechanisms, climate change economics (CCE)

283712 เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน 3(2-2-5)

Carbon Capture, Utilization and Storage Technologies

ภาพรวมของปัญหาและที่มาของก๊าซเรือนกระจก วัฏจักรคาร์บอน เทคโนโลยีการดักจับคาร์บอนไดออกไซด์ เทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ (CCS) เทคโนโลยีการดักจับและใช้ประโยชน์คาร์บอนไดออกไซด์ (CCU) ในทางตรงและทางอ้อม กรณีศึกษาโครงการนำร่องการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ การประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA) ของ

กระบวนการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ อนาคตของเทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ในประเทศไทย

Overview of problems and sources of greenhouse gas, carbon cycle, carbon dioxide capture technologies, carbon dioxide capture and storage (CCS) technologies, direct and indirect carbon dioxide capture and utilization (CCU) technologies, the case studies of carbon dioxide capture, utilization and storage in the pilot scale project, life cycle assessment (LCA) of carbon dioxide capture, utilization and storage processes, the prospective of carbon dioxide capture, utilization and storage technologies in Thailand

283721 การออกแบบงานสุขาภิบาลอาคาร

3(2-2-5)

Building Sanitation Design

ความสำคัญของการสุขาภิบาลอาคารต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน การสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและระเบียบ การระบายอากาศ การออกแบบระบบท่อภายในอาคาร การเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป และการจัดการมูลฝอยสำหรับอาคาร

Important of building sanitation on sustainable development, building sanitation, laws and regulations, air ventilation, design of plumbing systems, onsite wastewater treatment selection and solid waste management for building

283722 วิศวกรรมและการจัดการน้ำเสียแบบบูรณาการ

3(2-2-5)

Integrated Wastewater Engineering and Management

แหล่งกำเนิดน้ำเสีย การคำนวณปริมาณน้ำเสีย การวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย การเลือกประเภทของระบบบำบัดน้ำเสีย การออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสีย การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี การจัดการน้ำเสียเชิงบูรณาการกับเทคโนโลยีการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ การจัดการน้ำเสียเชิงบูรณาการกับการลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

Wastewater sources, estimate amount of wastewater, analysis of wastewater characteristics, selection type of wastewater treatment plant, design of wastewater collection system, design of physical, biological, and chemical wastewater treatment plants, integrated wastewater management and wastewater recycling technology, integrated wastewater management and climate change mitigation

283723 **เทคโนโลยีการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่** 3(2-2-5)

Wastewater Reuse Technologies

มุมมองในการนำน้ำเสียกลับมาใช้ซ้ำ การควบคุมคุณภาพน้ำเสียสำหรับใช้เพื่อการชลประทาน กฎระเบียบและมาตรฐานระดับประเทศและระหว่างประเทศในการนำน้ำเสียกลับมาใช้ซ้ำ ระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำและการดำเนินการ เทคโนโลยีการบำบัดน้ำตามวัตถุประสงค์ เทคโนโลยีการบำบัดน้ำแบบค่าใช้จ่ายต่ำ ระบบบึงประดิษฐ์สำหรับการนำน้ำเสียกลับมาใช้ซ้ำ ต้นทุนและประสิทธิภาพทางเทคโนโลยี ประโยชน์ของการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Wastewater reuse in perspective, quality control of wastewater for irrigation use, regulations and standards at national and international level for wastewater reuse, water reclamation systems and implementation, fit-for-purpose water treatment technology, low-cost treatments technology, constructed wetland system for wastewater reuse, cost and technological efficiency, beneficial of wastewater reuse to greenhouse gas emission reduction

283724 **เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพขั้นสูงสำหรับการจัดการน้ำเสีย** 3(2-2-5)

Advanced Biogas Technology for Wastewater Management

กระบวนการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน ระบบก๊าซชีวภาพแบบอัตราการย่อยสลายสูง และแบบผสมผสาน เทคโนโลยีการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพขั้นสูง การจัดการผลิตภัณฑ์พลอยได้จากระบบก๊าซชีวภาพ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนระบบก๊าซชีวภาพ ความปลอดภัยในระบบก๊าซชีวภาพ

Anaerobic digestion, high-rate and hybrid biogas system, advanced biogas upgrading technology, management of biogas system by-products, greenhouse gas emission diminishing via biogas technology, evaluating the economic feasibility of biogas system investment, safety of biogas system

283731 **วิศวกรรมและการจัดการมูลฝอยชุมชนแบบบูรณาการ** 3(2-2-5)

Integrated Municipal Solid Waste Engineering and Management

สมบัติและการวิเคราะห์มูลฝอยชุมชน สถานการณ์การจัดการมูลฝอยชุมชนในประเทศไทย การคัดเลือกพื้นที่กำจัดมูลฝอย หลักการมูลฝอยเป็นศูนย์ การนำผลิตภัณฑ์และพลังงานจากมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ การบูรณาการเทคโนโลยีบำบัดมูลฝอยแบบต่าง ๆ สำหรับการจัดการมูลฝอยชุมชนอย่างยั่งยืน การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการกำจัดมูลฝอยชุมชนและแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Characteristics and analysis of municipal solid waste, municipal situation of solid waste management in Thailand, site selection, zero waste principle, utilization of products and energy from solid waste recovery, integration of solid waste treatment technologies for sustainable municipal solid waste management, greenhouse gas emission from municipal solid waste disposal and greenhouse gas mitigation options

283732 เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนของเสียอันตราย 3(2-2-5)

Hazardous Waste Site Remediation Technologies

หลักการของของเสียอันตราย เทคนิคการสกัดและตรวจวัดสารปนเปื้อนในเฟสสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มาตรฐานและกฎหมายควบคุมสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม หลักการของธรณีวิทยา ลักษณะพื้นที่ปนเปื้อน เทคโนโลยีการฟื้นฟูดินและดินตะกอนที่ปนเปื้อน เทคโนโลยีการฟื้นฟูน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินที่ปนเปื้อน การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละเทคโนโลยี

Principle of hazardous waste, extraction and analytical techniques of contaminants in environmental phase, health and environmental risk assessment, standards and regulations for contaminant control in the environment, principle of geology, contaminant site characterization, soil and sediment remediation technologies, groundwater and surface water remediation technologies, greenhouse gas emission assessment in each technology

283733 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ 3(2-2-5)

Integrated Environmental Impact Assessment

แนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) และการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (SEA) การจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เครื่องมือและเทคนิคการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ การวิเคราะห์แบบบูรณาการระหว่างแนวโน้มสิ่งแวดล้อมและนโยบาย กรณีศึกษา

Environmental impact assessment (EIA) and strategic environmental assessment (SEA) guidelines, environmental impact assessment reporting, tools and technique for strategic environmental assessment, integrated analysis of environmental trends and policies, case studies

- 283796 **หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)
Special Topics in Environmental Engineering
 การกำหนดประเด็นหัวข้อที่สนใจ หรือที่เป็นปัจจุบันหรือกรณีศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้อง
 ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การค้นคว้า การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การนำเสนอ
 การอภิปราย และการตอบข้อซักถาม
 Selecting interesting or current topic or case study in environmental engineering,
 studying, collecting data, analyzing and synthesizing, presenting, discussing and answering question
- 283797 **การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง** 6 Unit
Independent Study
 การค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การเขียนรายงาน การ
 นำเสนอ และการอภิปราย การเผยแพร่ ในหัวข้อด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 Studying, collecting data, analyzing and synthesizing, report writing, presenting,
 discussing in environmental engineering topics
- 283798 **วิทยานิพนธ์** 12 Unit
Thesis
 การสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ การแก้ไขปัญหาและการ
 ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิชาการในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 Establishing new knowledge by systematic research methodology, problem solving
 and publishing research work in the aspect of environmental engineering
- 283799 **วิทยานิพนธ์** 36 Unit
Thesis
 การสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบและลึกซึ้ง การแก้ไข
 ปัญหาและการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานคุณภาพในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติในหัวข้อที่
 เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 Establishing new knowledge through systematic and in depth research, problem
 solving and publishing high quality research work in national or international journal with respect to
 environmental engineering

ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

- | | | |
|--------------------|---------|---|
| 1. เลขสามลำดับแรก | หมายถึง | สาขาวิชา |
| 2. เลขในลำดับที่ 4 | หมายถึง | ระดับบัณฑิตศึกษา |
| 2.1 เลข 7 | หมายถึง | รายวิชาในระดับปริญญาโท |
| 2.2 เลข 8 | หมายถึง | รายวิชาในระดับปริญญาเอก |
| 3. เลขในลำดับที่ 5 | หมายถึง | หมวดหมู่ในสาขาวิชา |
| 3.1 เลข 0 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเอกบังคับ |
| 3.2 เลข 1 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเอกเลือกด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ |
| 3.3 เลข 2 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเอกเลือกด้านวิศวกรรมประปาและน้ำเสีย |
| 3.4 เลข 3 | หมายถึง | กลุ่มวิชาเอกเลือกด้านวิศวกรรมของเสียและการจัดการสิ่งแวดล้อม |
| 3.5 เลข 9 | หมายถึง | หัวข้อพิเศษ/การค้นคว้าอิสระ/วิทยานิพนธ์ |
| 4. เลขในลำดับที่ 6 | หมายถึง | อนุกรมของรายวิชา |