

คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม)
	ชื่อย่อ	Master of Science (Technology and Environmental Management)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	วท.ม. (เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม)
	ชื่อย่อ	M.Sc. (Technology and Environmental Management)

ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม สามารถบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และเทคโนโลยีต่างๆ ที่เหมาะสม ในการจัดการและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และการท่องเที่ยว ในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และประเทศ เพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO 1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในการจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ

PLO 2 แสดงออกถึงความรับผิดชอบในฐานะนักสิ่งแวดล้อมที่มีจรรยาบรรณวิชาชีพ ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรมพร้อมที่จะพัฒนาตัวเองอย่างสม่ำเสมอ

PLO 3 แสดงออกถึงทักษะการถ่ายทอดความรู้ ความรับผิดชอบต่อสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

PLO 4 สื่อสารทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนได้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย

PLO 5 สร้างองค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยความรู้ การฝึกฝนและทักษะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

PLO 6 เสนอแนวคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างมีลำดับขั้นตอนเป็นระบบ

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาบังคับ	9 หน่วยกิต
978-501 ระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ Environmental Systems and Integrated Environmental Management	3((3)-0-6)
978-502 กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมขั้นสูง Advanced Environmental Law and Policy	3((3)-0-6)
978-503 ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสถิติ Environmental Research Methodology and Statistics	3((3)-0-6)
978-504 สัมมนา* Seminar	1(0-2-1)

หมายเหตุ *เป็นรายวิชาบังคับให้นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนเรียน โดยไม่นับหน่วยกิต

2. หมวดวิชาเลือก เลือกได้จากทุกกลุ่มวิชารวมกันไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

(1) รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม จำนวน 13 รายวิชา

ประกอบด้วยรายวิชา ดังนี้

978-511 ชุมวิชาการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือขั้นสูง Analysis of Emerging Pollutant Using Advanced Instrumental Method	6((4)-6-8)
978-512 เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย Solid and Hazardous Waste Management Technology	3((3)-0-6)
978-513 เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสียขั้นสูง Advanced Wastewater Management Technology	3((3)-0-6)
978-514 การประเมินและจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Risk Assessment and Management	3((3)-0-6)
978-515 การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ Integrated Environmental Impact Assessment	3((3)-0-6)
978-516 เทคโนโลยีการจัดการมลพิษทางอากาศขั้นสูง Advanced Air Pollution Management Technology	3((3)-0-6)
978-517 กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม Participatory Approach in Resource and Environment Management	3((3)-0-6)
978-518 นานาเทคโนโลยีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม Nanotechnology for Environmental Management	3((3)-0-6)
978-519 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการจัดการสิ่งแวดล้อม Climate Change and Environmental Management	3((3)-0-6)
978-611 การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนขั้นสูง Advanced Contaminated Site Remediation	3((3)-0-6)

978-612	การจัดการงานอนามัยสิ่งแวดล้อม Environmental Health Management	3((3)-0-6)
978-613	ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย Environmental Management and Safety Standards	3((3)-0-6)
978-614	การวัดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช Measurements of Photosynthesis in Plants	3((3)-0-6)

**(2) รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาการจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จำนวน 4 รายวิชา
ประกอบด้วยรายวิชา ดังนี้**

978-521	นิเวศวิทยาทางทะเลขั้นสูง Advanced Marine Ecology	3((3)-0-6)
978-522	ความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลและการอนุรักษ์ Marine Biodiversity and Conservation	3((3)-0-6)
978-523	การจัดการสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่งแบบบูรณาการ Integrated Marine and Coastal Zone Management	3((3)-0-6)
978-524	มลพิษทางทะเลขั้นสูง Advanced Marine Pollution	3((3)-0-6)

**(3) รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน จำนวน 3 รายวิชา
ประกอบด้วยรายวิชา ดังนี้**

978-531	การจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน Sustainable Tourism Management	3((3)-0-6)
978-532	การท่องเที่ยวชายฝั่งและการจัดการสิ่งแวดล้อม Coastal Tourism and Environmental Management	3((3)-0-6)
978-533	การพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อม Environmental Tourism Product Development	3((3)-0-6)

**(4) รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภูมิสารสนเทศสิ่งแวดล้อม จำนวน 11 รายวิชา
ประกอบด้วยรายวิชา/ชุดวิชา ดังนี้**

978-541	เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสิ่งแวดล้อม Environmental Geoinformatics Technology	3((2)-2-5)
978-542	ระบบดาวเทียมนำทางบนโลกขั้นสูง Advanced Global Navigation Satellite System	3((2)-2-5)
978-543	ชุดวิชาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง Advanced Geographic Information System	6((4)-6-8)
978-544	การรับรู้จากระยะไกลขั้นสูง Advanced Remote Sensing	3((2)-2-5)
978-545	การจำแนกข้อมูลภาพเชิงเลขและการวิเคราะห์ Digital Image Classification and Analysis	3((2)-2-5)
978-546	การวิเคราะห์การตัดสินใจเชิงพื้นที่แบบหลายเกณฑ์ Spatial Multi-Criteria Decision Analysis	3((2)-2-5)

978-547	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการสร้างแบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Spatial Data Analysis and GIS Modeling	3((2)-2-5)
978-548	การจัดการภัยพิบัติทางธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ Disaster Risk Management and Climate Change	3((2)-2-5)
978-549	การเขียนโปรแกรมเชิงพื้นที่บนเว็บ Web-based Geospatial Programming	3((2)-2-5)
978-641	การทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ขั้นสูง Advanced Computer Mapping	3((2)-2-5)
978-642	การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ Geophysics Exploration	3((2)-2-5)
(5) รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อมและนวัตกรรม จำนวน 1 ชุดวิชา ดังนี้		
978-551	ชุดวิชานวัตกรรมชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม Environmental Biophysics Innovations	9((6)-9-12)
(6) รายวิชาเลือกทั่วไป จำนวน 2 รายวิชา ประกอบด้วยรายวิชา ดังนี้		
978-561	หัวข้อพิเศษสำหรับบัณฑิตศึกษา 1 Special Topics for Graduate Studies I	3((x)-y-z)
978-562	หัวข้อพิเศษสำหรับบัณฑิตศึกษา 2 Special Topics for Graduate Studies II	3((x)-y-z)

3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ **00 หน่วยกิต**

978-601	วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-108-0)
978-602	วิทยานิพนธ์ Thesis	18(0-54-0)

หมายเหตุ:

1. นักศึกษาต้องสอบผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษหรือลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับบัณฑิตศึกษาวิชาใดวิชาหนึ่งตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
2. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นๆ นอกเหนือจากที่หลักสูตรกำหนด โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ คณะกรรมการบริหารหลักสูตร

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน ก1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

978-503 ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสถิติ*1 (Environmental Research Methodology and Statistics)	3(3)-0-6
978-504 สัมมนา* (Seminar)	1(0-2-1)
978-601 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)
รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

978-504 สัมมนา* (Seminar)	1(0-2-1)
978-601 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)
รวม	9 หน่วยกิต

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

978-601 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)
รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

978-601 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9(0-27-0)
รวม	9 หน่วยกิต

* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต

1 อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน ก2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

978-501 ระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ (Environmental Systems and Integrated Environmental Management)	3((3)-0-6)
978-502 กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (Advanced Environmental Law and Policy)	3((3)-0-6)
978-503 ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสถิติ (Environmental Research Methodology and Statistics)	3((3)-0-6)
978-504 สัมมนา* (Seminar)	1(0-2-1)
978-xxx วิชาเลือก**	3 หน่วยกิต
รวม	12 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

978-504 สัมมนา* (Seminar)	1(0-2-1)
978-602 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6(0-18-0)
978-xxx วิชาเลือก**	6 หน่วยกิต
รวม	12 หน่วยกิต

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

978-602 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6(0-18-0)
รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาที่ 2

978-602 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6(0-18-0)
รวม	6 หน่วยกิต

* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต

** วิชาเลือกจากรายวิชาเลือกแต่ละกลุ่มวิชา

คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม

978-501 ระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ

3((3)-0-6)

(Environmental Systems and Integrated Environmental Management)

คำจำกัดความ ประเภท และองค์ประกอบของระบบสิ่งแวดล้อม ปัญหาและระดับของผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต แนวคิดและหลักการของการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาในการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายประเภท องค์ประกอบของระบบสิ่งแวดล้อม เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน และหลักการการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ

2. วิเคราะห์ปัญหาและระดับของผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต

3. ระบุมาตรการแก้ปัญหาและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ

Definition, classification and components of environmental systems; problems and levels of environmental impacts throughout life cycle; concepts and principles of integrated environmental management; Sustainable Development Goals; case study in environmental and natural resource management

Learning Outcome: Students are able to

1. describe classification, components of environmental systems, sustainable development goals, and principles of integrated environmental management

2. analyze problems and levels of environmental impacts throughout life cycle

3. identify problem solving and integrated environmental management measures

978-502 กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมขั้นสูง

3((3)-0-6)

(Advanced Environmental Law and Policy)

กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ความรับผิดชอบตามกฎหมายรัฐธรรมนูญของรัฐบาล กฎหมายที่ดิน กฎหมายน้ำ กฎหมายคุ้มครองสัตว์ สัตว์ป่าและการประมง พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม พื้นที่ควบคุมมลพิษ กฎหมายระหว่างประเทศในเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย และการจัดการข้อพิพาท

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายกฎหมายหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

2. สังเคราะห์บทเรียนการใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ต่างๆ

3. แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมบนฐานของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Thailand's environmental laws and policies; responsibility under the constitutional law of the government; land law; water law; animal, wildlife and fisheries protection laws; protected area; climate change international law; laws relating to public health, occupational health and safety; dispute management

Learning Outcome: Students are able to

1. describe law or the related policy in environmental fields
2. synthesis lesson learn about the law using in varies situations
3. dissolve the problem based on related law

978-503 ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสถิติ

3((3)-0-6)

(Environmental Research Methodology and Statistics)

วิธีและกระบวนการในการเลือกประเด็นวิจัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม การออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการแปลผล การใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมกับรูปแบบการวิจัย การเขียนและนำเสนอรายงานการวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. วางแผนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
2. เลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ผลการวิจัย
3. นำเสนอแผนงานวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จัดทำขึ้น

Methods and approaches in selecting research topic in environmental management; designing of quantitative and qualitative research; data collection and analysis; appropriate use of statistical techniques to the nature of the research; report writing and presentation

Learning outcomes: Students are able to

1. plan the research related to the environment
2. choose the statistics to analyze the research results
3. present the created proposal research plan about environment

978-504 สัมมนา

1(0-2-1)

(Seminar)

การพิจารณาบททวนเอกสารและงานวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการนำเสนอ การอภิปรายได้ตามภายใต้การแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ การนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัยและความก้าวหน้าการดำเนินงานวิจัย การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการสื่อสารข้อมูลวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความตระหนักและความเข้าใจของสาธารณชน

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่สนใจ
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียในการสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
3. นำเสนอแนวคิดจากงานวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

Environmental literature review for presentation; discussion under supervision of experts; presentation of research proposal and progress; applications of multimedia technology in communication of scientific data for enhancing public awareness and understanding

Learning outcomes: Students are able to

1. discuss the selected environmental scientific research
2. apply multimedia technology for communication of scientific data
3. apply the concept of the environmental research for thesis conducting

978-511 **ชุดวิชาการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือขั้นสูง**

6((4)-6-8)

(Analysis of Emerging Pollutant Using Advanced Instrumental Method)

มลสารในสิ่งแวดล้อมและแหล่งกำเนิด ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและระบบนิเวศ แนวทางสำหรับป้องกันและแก้ไข เทคนิคสำหรับการเก็บ การเตรียม และการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือขั้นสูง การพิสูจน์การใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ การควบคุมคุณภาพของข้อมูล ตัวอย่างงานวิจัยด้านการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อมที่สนใจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. นำเสนอความสำคัญของมลสารในสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างการรับรู้ให้สังคมได้
2. ออกแบบกระบวนการสำหรับวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อมที่สนใจได้
3. นำเสนอและ/หรือเผยแพร่ผลการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อมที่สนใจเพื่อสร้างการรับรู้ให้สังคมได้

Environmental pollutants and sources; effect on public health and ecosystem; prevention and solution; technique for sampling, preparation, and analysis of environmental pollutants using advanced instrumental method; method validation; quality assurance/quality control for resulted data; example of researches related to environmental pollutant analysis; analysis of interested environmental pollutants

Learning outcomes: Students are able to

1. present important of environmental pollutant for social awareness
2. design the procedure for analysis of interested environmental pollutant
3. present and/or publish the results from analysis of interested environmental pollutant for social awareness

978-512 **เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย**

3 ((3)-0-6)

(Solid and Hazardous Waste Management Technology)

นิยาม แหล่งที่มา ส่วนประกอบ และสมบัติของขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย เกณฑ์การเลือก การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการออกแบบสถานที่ตั้ง วิธีการที่เหมาะสมในการจัดเก็บ พัก แยก และขนส่ง เทคโนโลยีการกำจัดประเภทของการฝังกลบขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย วิธีการ การเลือกพื้นที่และการควบคุมการฝังกลบ เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีการแปรรูปขยะโดยใช้วิธีการทางชีวภาพและเคมี การใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยกรณีศึกษาในพื้นที่และดูงานนอกสถานที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการของกระบวนการและเทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย
2. ประยุกต์ใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีทักษะที่พร้อมสำหรับการค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเอง คิด วิเคราะห์และเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ

Definitions, sources, compositions and properties of solid waste and hazardous waste; economic analysis and design of station; suitable methods for collection, storage, separation and transportation; disposal technology; landfill classification for solid and hazardous waste; method, site consideration and control of landfill; waste-to-energy technologies; biological and chemical waste conversion technologies; utilization of solid waste; case studies in local area and study excursion

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the principles of solid and hazardous waste management processes and technology
2. apply waste management knowledge and technology to effectively solve related environmental problems
- 3 . have the skills that are ready for researching, self learning, thinking critically and keeping up with the changes in the emerging technology of solid and hazardous waste management

978-513 เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสียขั้นสูง

3((3)-0-6)

(Advanced Wastewater Management Technology)

แหล่งและลักษณะสมบัติของน้ำและน้ำเสีย มลภาวะทางน้ำ มาตรฐานการปล่อยน้ำเสีย ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม หลักการและเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีววิทยา หลักการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเบื้องต้น เทคโนโลยีสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียขั้นที่สาม

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของน้ำเสียและเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. ประยุกต์ใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสีย เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เสียดังกล่าวมีประสิทธิภาพ

3. มีทักษะที่พร้อมสำหรับการค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเอง คิด วิเคราะห์และเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสีย

Sources and properties of water and wastewater; water pollution; wastewater discharge standard; wastewater effect on environment; principle and technology of wastewater treatment by physical, chemical and biological method; principles and applications of membrane technology; technologies for tertiary treatment

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the characteristics of wastewater and technologies for wastewater treatment
- 2 . apply wastewater management knowledge and technology to effectively solve related environmental problems

problems

3 . have the skills that are ready for researching, self learning, thinking critically and keeping up with the changes in the emerging technology of solid and hazardous wastewater management

978-514 การประเมินและจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม

3((3)-0-6)

(Environmental Risk Assessment and Management)

คำจำกัดความและหลักการในการประเมินความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยงอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีอันตราย ผลกระทบต่อมนุษย์และระบบนิเวศ การนำข้อมูลไปใช้ประกอบการพิจารณาหามาตรการป้องกันและลดความเสี่ยง การมีส่วนร่วมและยอมรับของชุมชนในการจัดการความเสี่ยง

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. ประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษได้
2. กำหนดมาตรการป้องกันและลดความเสี่ยงได้อย่างเป็นระบบ

Definition and principles of risk assessment; risk assessment from hazardous chemical use; effect on human and ecosystem; use of obtained information to determine prevention and risk reduction measures; participation and acceptance of community for risk management

Learning outcomes: Students are able to

1. assess the environmental risk assessment in the affecting polluted area
2. set the prevention and risk reduction systematically

978-515 การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ

3((3)-0-6)

(Integrated Environmental Impact Assessment)

หลักการและกระบวนการของการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ สังคม วัฒนธรรม และสุขอนามัย จริยธรรมสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของชุมชนในการวิเคราะห์ผลกระทบ การประเมินความเสี่ยง การสร้างมาตรการป้องกันแก้ไขและกระบวนการตรวจสอบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การจัดทำรายงาน และเผยแพร่ข้อมูล การพิจารณาทบทวนคุณภาพ กรณีศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้
2. สร้างมาตรการป้องกันแก้ไขและกระบวนการตรวจสอบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้
3. เผยแพร่รายงานผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่จัดทำขึ้นได้

Principles and processes of environmental and health impact assessment in terms of physical, biological; social, cultural and sanitation; community participation in impact analysis, risk assessment, derivation of prevention and mitigation measures and environmental and health impact monitoring processes; report and data publicizing; quality review; case study

Learning outcomes: Students are able to

1. assess the environmental and health impact
2. propose the prevention and mitigation measures and environmental and health impact monitoring processes
3. publish the created environmental and health impact report

978-516 เทคโนโลยีการจัดการมลพิษทางอากาศขั้นสูง

3((3)-0-6)

(Advanced Air Pollution Management Technology)

แหล่งกำเนิดและประเภทของมลพิษทางอากาศ ปฏิกิริยาเคมีของมลพิษทางอากาศและกลไกที่ก่อให้เกิดสารมลพิษอากาศทุติยภูมิ อุตุนิยมวิทยาและการแพร่กระจายของมลพิษ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยง มาตรฐานคุณภาพของอากาศ กฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ หลักการและเทคโนโลยีในตรวจวัดมลพิษทางอากาศในรูปแบบอนุภาคและก๊าซ นโยบายการจัดการมลพิษทางอากาศ หลักการของระบบและเครื่องมือในการควบคุมมลพิษทางอากาศ ระบบระบายอากาศและการออกแบบ กรณีศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. ประเมินแหล่งมลพิษทางอากาศและแหล่งปล่อย
2. อธิบายวิธีการและหลักการในการตรวจวัดคุณภาพอากาศ
3. วิเคราะห์แนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทางด้านมลพิษทางอากาศ

Sources and types of air pollution; chemical reactions of atmospheric pollutants and their mechanisms of secondary air pollutant formation; meteorology and air pollution dispersion; effects of air pollution on human health and environment; risk assessment; air quality standards; air pollution law; principles technologies of air pollution monitoring in both particulate and gaseous forms; air pollution management policy; principles of systems and emission control devices; ventilation system and design; case study

Learning Outcome: Students are able to

1. assess the air pollutants and emission sources
2. describe methods and principles of air quality measurement
3. analyze the methods of prevention and problem solving of air pollution

978-517 กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3((3)-0-6)
(Participatory Approach in Resource and Environment Management)

หลักการและความสำคัญของกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากร การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมเพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในพื้นที่ กรณีศึกษาด้านกลยุทธ์ในการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน การเรียนรู้และปฏิบัติการกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมในภาคสนาม การพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและผู้ประสานงานเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากร

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการและความสำคัญของกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากร
2. วิเคราะห์ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมเพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในพื้นที่
3. เป็นผู้นำและผู้ประสานงานเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากร

Principles and importance of participatory approach in resource management; analysis of environmental, political, economic, social and cultural factors for participation initiation in an area; case studies on implementation strategies of community participation; learning activities of participatory processes in the field; development of leadership and facilitator skills for encouraging community participation in resource management

Learning Outcome: Students are able to

1. describe the principles and importance of participatory approach in resource management
2. analyse the factors in environment, politic, economic, social and culture for participation initiation in areas
3. lead and facilitate the participants for community participation in resource management

978-518 นานาเทคโนโลยีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม 3((3)-0-6)
(Nanotechnology for Environmental Management)

วิทยาศาสตร์นาโนและนาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น ปฏิกิริยาการผันระดับนาโน อนุภาคนาโน การศึกษาอนุภาคนาโน ด้วยเครื่องมือโครสโคปและอื่นๆ นาโนลิโทกราฟี เครื่องมือและระบบระดับนาโน การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี การใช้นาโนเทคโนโลยีและวัสดุนาโนเพื่อการวิเคราะห์ บำบัด และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การจัดการทางด้านพลังงาน กรณีศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. ระบุชนิดของวัสดุนาโนที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม
2. อธิบายคุณสมบัติของวัสดุนาโนที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม
3. ประยุกต์ใช้วัสดุนาโนในการจัดการปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมได้

Introduction to nanoscience and nanotechnology; nanoscale phenomena; nanoparticles; study of nanoparticle by using surface probe microscopy and others; nanolithography; nanoscale devices and systems; applications of

nanotechnology; nanotechnology and nanomaterial usage for analysis, treatment and environmental problem solving; energy management; case studies

Learning outcomes: Students are able to

1. identify the nanomaterial types using for environmental problem solving
2. explain the properties of nanomaterials using for environmental problem solving
3. apply the nanomaterials for environmental problem management

978-519 การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการจัดการสิ่งแวดล้อม

3((3)-0-6)

(Climate Change and Environmental Management)

ภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อน ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปรากฏการณ์เรือนกระจก แหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับของก๊าซเรือนกระจกในธรรมชาติ บัญชีก๊าซเรือนกระจก นโยบายและความร่วมมือในระดับประเทศและระดับโลกที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การลดและจัดการกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก การสนับสนุนและการปรับตัวสำหรับการจัดการความเสี่ยงจากสภาพอากาศทั้งในระดับเมืองและระดับโลก

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายสาเหตุและกลไกการเกิดโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากกิจกรรมมนุษย์
2. อธิบายความสัมพันธ์ของการเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้
3. ออกแบบแนวทางหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อมในการแก้ไขปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้

Overview of climate change and global warming; causing of climate change; climate change risks and impacts; greenhouse effect, greenhouse gas source and sinks in nature; greenhouse gas inventory; national and international cooperation policy involving greenhouse gas; reduction and dealing with the effect of global climate change; adaptation and mitigation options for urban and global climate change

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the causes and mechanism of global warming and climate change by anthropogenic activity
2. explain the relationship of climate change and environmental impacts
3. create the guidelines or apply the environmental technology and management to solve the climate change problems

978-611 การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนขั้นสูง

3((3)-0-6)

(Advanced Contaminated Site Remediation)

แหล่งกำเนิดและลักษณะของมลพิษทางดิน การเคลื่อนที่และเปลี่ยนรูปของสารมลพิษไปสู่ดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ชนิด ลักษณะของสารมลพิษที่ก่อมลพิษทางดิน และการมีปฏิสัมพันธ์กัน ในดิน เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน แนวทางการป้องกันและลดผลกระทบจากการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์ปัญหาการปนเปื้อนมลพิษในดิน และเลือกวิธีฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายความสามารถของเทคโนโลยีในการทำความสะอาดพื้นที่ปนเปื้อน
3. อธิบายกระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ของเทคโนโลยีฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน

Sources and characteristics of soil pollution; migration and transformation of contaminants to soil and groundwater; types characteristics of contaminants and soil interactions; site remediation technologies; guidelines for prevention and mitigation from contaminated site remediation

Learning outcomes: Students are able to

1. analyze soil contamination problems and choose suitable remediation methods for contaminated sites
2. describe the technology's ability to achieve for cleaning up contaminated sites
3. describe physical, chemical, and biological processes of remedial technologies

978-612 การจัดการงานอนามัยสิ่งแวดล้อม

3((3)-0-6)

(Environmental Health Management)

แนวคิดและหลักการอนามัยสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม มลพิษทางสิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ อากาศ และดิน การประเมินความเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม การใช้สหวิทยาการเพื่อการประเมิน ป้องกัน ปรับปรุง และจัดการปัญหอนามัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในประเทศอุตสาหกรรมและประเทศกำลังพัฒนา กรณีศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายแนวคิดและหลักการอนามัยสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม และมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ตามมาตรฐานขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมอเมริกา (US-EPA)
2. ประเมินความเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม
3. ประยุกต์ใช้สหวิทยาการเพื่อจัดการปัญหอนามัยสิ่งแวดล้อม

Concepts and principles of environmental health and environmental management; environmental pollution; pollution of the water, air, and soil; environmental health risk assessment; inter-disciplinary approaches for assessing, preventing, improving, and managing the major environmental health problems in industrialized and developing countries; case study

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the concepts and principles of environmental health, environmental management and environmental pollution according to the standards of the United States Environmental Protection Agency (US EPA)
2. assess the risk in environmental health
3. apply inter-disciplinary approaches for managing the environmental health problems

978-613 ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

3((3)-0-6)

(Environmental Management and Safety Standards)

หลักการ กระบวนการ และความสำคัญของมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การชี้แจงและประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยในการทำงาน ระเบียบวิธีการตรวจประเมินภายใน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม อนามัย และความปลอดภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการ กระบวนการ และความสำคัญของมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตามมาตรฐานขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมอเมริกา (US-EPA)
2. ประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยในการทำงาน
3. อธิบายกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม อนามัย และความปลอดภัย

Principles, processes and importance of environmental management system; occupational health and safety management system standards; aspect identification and assessment of environmental issues; safety in workplace; internal audit methodology; environment, health and safety legislation

Learning outcomes: Students are able to

1. describe principles, processes and importance of environmental management system; occupational health and safety management system standards according to the standards of the United States Environmental Protection Agency (US EPA)
2. assess the environmental problem and safety in workplace
3. describe environment, health and safety legislation

978-614 การวัดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3((3)-0-6)

(Measurements of Photosynthesis in Plants)

โครงสร้าง กลไก หน้าที่ของเซลล์พืช กระบวนการขนส่งผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การหายใจ การสังเคราะห์แสง รูปแบบโครงสร้าง และหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช การออกดอก การงอกของเมล็ด การเจริญของต้นอ่อน ฮอโมนพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมจากภายนอก ดินและธาตุอาหาร การเคลื่อนที่ของน้ำและสารละลาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายโครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์พืช และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในเซลล์พืช
2. เปรียบเทียบรูปแบบการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมลักษณะต่างๆ

Structure, mechanism and function of plant cells; membrane transport; respiration; photosynthesis; form and function of plant; plant growth and development; flowering; seed germination; seedling development; plant hormones; plant responses to environmental stimuli; soils and plant nutrition; movement of water and solution

Learning outcomes: Students are able to

1. describe structure and function of plant cells and plant cells activities
2. compare plant responses to different environmental stimuli

978-521 นิเวศวิทยาทางทะเลขั้นสูง

3((3)-0-6)

(Advanced Marine Ecology)

องค์ประกอบและโครงสร้างของระบบนิเวศทางทะเล ทรัพยากรชีวภาพและกายภาพในระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและความสัมพันธ์กับสภาพสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองสายใยอาหารในทะเลและปากแม่น้ำ การใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ผลกระทบต่อระบบนิเวศจากการเปลี่ยนแปลงโดยกิจกรรมของมนุษย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. วิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างของระบบนิเวศทางทะเล
2. จำแนกทรัพยากรชีวภาพและกายภาพในระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง และอธิบายความสัมพันธ์เชิงนิเวศวิทยาได้
3. วิเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งและผลกระทบต่อระบบนิเวศ และเสนอแนวทางการแก้ไขได้

Components and structure of marine ecosystem; biological and physical resources in marine ecosystem and coastal system; relationships between organisms in the ecosystem and relationships with environmental conditions; analysis and modeling of marine and estuarine food webs; utilization of marine and coastal resources; impacts on ecosystem from changes by human activities

Learning outcomes: Students are able to

1. analyze the components and structure of marine ecosystem
2. classify biological and physical resources in marine ecosystem and coastal system and describe the ecological relationships
3. analyze the utilization of marine and coastal resources and impacts on ecosystem and also propose a solution

978-522 ความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลและการอนุรักษ์

3((3)-0-6)

(Marine Biodiversity and Conservation)

องค์ประกอบ บทบาทและความสำคัญของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล ชีวภูมิศาสตร์ระดับและการกระจายของความหลากหลายทางชีวภาพ วิธีการประเมินความหลากหลายทางชีวภาพ ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ความเชื่อมโยงของตัวบ่งชี้ทางชีวภาพและระบบนิเวศทางทะเล เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการวิจัยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพจากกิจกรรมของมนุษย์ การอนุรักษ์และปกป้องความหลากหลายทางชีวภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการและวิธีการประเมินความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในทะเลและพันธุกรรม
2. ระบุตัวบ่งชี้ทางชีวภาพและความเชื่อมโยงของตัวบ่งชี้ทางชีวภาพและระบบนิเวศทางทะเล และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการวิจัยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ
3. ระบุผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลจากกิจกรรมของมนุษย์ พร้อมอภิปรายแนวคิดและวิธีการในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล

Components, roles and importance of marine ecosystem and biodiversity; biogeography; levels and distribution of biodiversity; methods of biodiversity assessment; biological indicators; links between biological indicators and marine ecosystem; new technology in biological indicator research; impacts of changes in biodiversity from human activities; biodiversity conservation and protection

Learning outcomes: Students are able to

1. examine the principle and methods of marine biodiversity assessment and heredity
2. identify biological indicators, links between these indicators on marine ecosystem and new technology in biological indicator research
3. indicate the impacts of changes in marine biodiversity from human activities and discuss on the concept and method of marine biodiversity conservation

978-523 การจัดการสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่งแบบบูรณาการ

((3)-0-6)

(Integrated Marine and Coastal Zone Management)

ความสำคัญของพื้นที่ชายฝั่งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ความเชื่อมโยงระหว่างวิวัฒนาการการใช้ประโยชน์และการจัดการทรัพยากร ระบบนิเวศชายฝั่งและรูปแบบการจัดการ ระบบสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมและการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ ระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ วิธีการและเครื่องมือในการจัดการพื้นที่ชายฝั่ง การจัดการพื้นที่คุ้มครองทางทะเลและชายฝั่ง การวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อนำไปใช้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความสำคัญของพื้นที่ชายฝั่งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและทรัพยากรสิ่งแวดล้อม
2. เสนอวิธีการในการจัดการสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง

Importance of coastal zone in terms of socio-economic, cultural and environmental resources; the link between evolution of resource utilization and management; coastal ecosystems and management models; socio-economic and cultural systems; environmental agreements and arrangement for sustainable development at local, national, regional and international levels; methodologies and tools for coastal zone management; marine and coastal protected area management; strategic planning for sustainable and effective implementation

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the importance of coastal zone in terms of socio-economic, cultural and environmental resources
2. propose methods for the marine and coastal environment management

978-524 มลพิษทางทะเลขั้นสูง

3((3)-0-6)

(Advanced Marine Pollution)

แหล่งกำเนิดของมลพิษสารอินทรีย์ทางทะเล สภาวะและการเคลื่อนที่ของสารมลพิษ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การกระจายตัวเชิงพื้นที่และเวลา แนวทางการป้องกันและลดผลกระทบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. จำแนกแหล่งกำเนิดของมลพิษสารอินทรีย์ทางทะเล
2. วิเคราะห์คุณภาพ ปริมาณ และกระจายตัวของสารมลพิษทางทะเล
3. เสนอแนวทางการป้องกันและลดผลกระทบจากมลพิษทางทะเล

Sources of marine organic pollution; fate and transport of pollutants; qualitative and quantitative analysis; spatial and temporal distribution; prevention and mitigation strategy

Learning outcomes: Students are able to

1. classify the sources of marine organic pollution
2. analyse the quality, quantity and distribution of marine pollutants
3. propose the prevention and mitigation strategy from marine pollutants

978-531 การจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน**3((3)-0-6)****(Sustainable Tourism Management)**

แนวความคิด และหลักการเกี่ยวกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ผลกระทบจากการท่องเที่ยว การวิเคราะห์ขีดจำกัด การรองรับทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรม ทฤษฎี กระบวนการ และเทคนิคในการวางแผนและพัฒนาการท่องเที่ยวที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม ภายภาพ องค์กร และสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและการจัดการการท่องเที่ยว การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การสังเคราะห์วิธีแก้ปัญหาความขัดแย้ง กรณีศึกษาและหัวข้ออภิปรายจากสถานการณ์จริงในพื้นที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการการจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน
2. วางแผนการจัดการเพื่อระบุมাত্রการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการท่องเที่ยว
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการท่องเที่ยว

Concepts and principles of sustainable tourism, tourism impacts; analysis of carrying capacities of natural resources, society and culture; theories, processes and techniques in tourism planning and development with lower environmental impacts; relationship analysis of economic, political, social, physical, institutional and environmental factors; tourism planning and management; stakeholder analysis; derivation of conflict resolution approach; case studies and discussion topics from real situations in the area

Learning outcomes: Students are able to

1. describe concepts, theories and principles of sustainable tourism management
2. plan the management for identifying measures to reduce environmental impacts from tourism
3. analyze relationships between stakeholders and various factors which affect solving environmental problems from tourism

978-532 การท่องเที่ยวชายฝั่งและการจัดการสิ่งแวดล้อม**3((3)-0-6)****(Coastal Tourism and Environmental Management)**

หลักการและทฤษฎีการจัดการการท่องเที่ยวชายฝั่ง การวิเคราะห์กระบวนการชายฝั่ง ปรัชญาการทางกายภาพ และชีววิทยา กิจกรรมของมนุษย์และผลกระทบต่อท่องเที่ยวชายฝั่ง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดการพื้นที่และทรัพยากรชายฝั่งสำหรับการวางแผนและการจัดการการท่องเที่ยว กรณีศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการการท่องเที่ยวชายฝั่ง
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทางธรรมชาติ กิจกรรมมนุษย์และผลกระทบต่อทรัพยากรชายฝั่ง
3. สาธิตการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการจัดการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการท่องเที่ยวชายฝั่ง

Principles and theories of coastal tourism management; analysis of coastal processes; physical and biological phenomena; human activities and their implications for coastal tourism management; applications of geoinformatics technology in coastal zone and coastal resource management for tourism planning and management; case study

Learning outcomes: Students are able to

1. describe concepts, theories and principles of coastal tourism
2. analyze relationships between environmental processes, human activities and impacts on coastal resources

3. demonstrate the application of technology to manage the environmental impacts of coastal tourism

978-533 การพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อม

3((3)-0-6)

(Environmental Tourism Product Development)

แนวความคิด หลักการและทฤษฎีการพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวในพื้นที่เปราะบาง การวิเคราะห์กรอบทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และการเมืองสำหรับการออกแบบและจัดส่งผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวที่เหมาะสม หลักการของการวางแผนและกลยุทธ์การจัดการสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวที่มีผลกระทบต่อ การมีส่วนร่วมของชุมชนและผู้เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการออกแบบและจัดการการท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อมอย่างสร้างสรรค์ กรณีศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการการท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อม
2. ออกแบบผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
3. วิเคราะห์นโยบายและกลยุทธ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการท่องเที่ยว

Concepts, principles and theories of tourism product development in sensitive areas; analysis of socio-cultural, economic and political frameworks for appropriate tourism product design and delivery; planning principles and management strategies for low impact tourism activities; participation of community and stakeholders; creative application of technology and local wisdom to environmental tourism design and management; case study

Learning outcomes: Students are able to

1. describe concepts, theories and principles of environmental tourism
2. design environmentally friendly tourism products
3. analyze policies and strategies to reduce the environmental impact of tourism

978-541 เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสิ่งแวดล้อม

3((2)-2-5)

(Environmental Geoinformatics Technology)

หลักการเบื้องต้นของการรับรู้จากระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) ระบบพิกัดและเส้นโครงแผนที่ หลักการแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การรับรู้จากระยะไกลของสภาพแวดล้อมในธรรมชาติ หลักการจำแนกข้อมูลภาพเบื้องต้น แบบจำลองข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การนำเข้า การแก้ไข การจัดการ และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น การประยุกต์ภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการพื้นฐานของการรับรู้จากระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก
2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เบื้องต้นโดยใช้โปรแกรมทางด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

Basic principles of remote sensing; Geographical Information Systems (GIS); Global Positioning System (GPS); coordinate systems and map projections; electromagnetic radiation principles; remote sensing of the natural environment; basic principles of digital image classification; GIS data model; spatial data input, editing, management and display; basic of GIS data analysis; application of geoinformatics for environmental management

Learning outcomes: Students are able to

1. explain the basic principles of Remote Sensing (RS), Geographical Information Systems (GIS) and Global Positioning System (GPS)

2. conduct simple spatial analysis using geoinformatics technology programs

978-542 ระบบดาวเทียมนำทางบนโลกขั้นสูง

3((2)-2-5)

(Advanced Global Navigation Satellite System)

ระบบพิกัดและเวลา การเคลื่อนที่ในวงโคจรของดาวเทียม ค่าต่างๆที่สังเกตได้ด้วยจีพีเอส ขั้นตอนการประมาณค่า ที่ใช้ในการเดินทาง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของค่าต่างๆที่สังเกตได้ด้วยจีพีเอส วิธีการดำเนินการกับข้อมูลจีพีเอส การนำไปใช้และตัวอย่างของการวิเคราะห์ข้อมูลจีพีเอส ปฏิบัติการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการตำแหน่งจุดของระบบดาวเทียมนำทางบนโลก (GNSS) โดยการใช้การวัดแบบซูโดเรนจ์
2. วิเคราะห์ความผิดพลาดของระบบดาวเทียมนำทางบนโลกและประเมินวิธีการในการปรับปรุงค่าความถูกต้อง
3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องรับระบบดาวเทียมนำทางบนโลก และสามารถอธิบายข้อมูลดิบและข้อมูลที่ประมวลผลตามรูปแบบมาตรฐาน NMEA และ RINEX ได้

ประมวลผลตามรูปแบบมาตรฐาน NMEA และ RINEX ได้

4. ระบุนุกรการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ของระบบดาวเทียมนำทางบนโลกได้

Coordinate and time systems; satellite orbital motions; GPS observables; estimation procedures; propagation medium; mathematical model of GPS observables; methods of processing GPS data; applications and examples of GPS data analysis; laboratory

Learning outcomes: Students are able to

1. explain the principles of GNSS point positioning using pseudorange measurements
2. analyze the GNSS errors and determine how to improve positioning accuracy
3. describe how a GNSS receiver works and explain the raw and processed outputs based on NMEA and RINEX standard formats

RINEX standard formats

4. identify the various applications of GNSS

978-543 ชุดวิชาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง

6((4)-6-8)

(Advanced Geographic Information System)

แบบจำลองข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์และราสเตอร์ การจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ การวิเคราะห์พื้นที่ผิว การประมาณค่าในช่วง และการวิเคราะห์โครงข่ายสิ่งอำนวยความสะดวก แบบจำลองและการสร้างแบบจำลองทาง GIS การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการจัดการด้านต่างๆ การฝึกปฏิบัติและทำโครงการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานและการปฏิบัติของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การสกัดรูปลักษณะ และการสร้างแผนที่เฉพาะเรื่อง
3. รวบรวมข้อมูลประเภทที่แตกต่างกันจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แนวคิดและเครื่องมือทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

เครื่องมือทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

4. ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะสำหรับการใช้งานที่หลากหลาย

GIS data model; GIS raster and vector-based analysis; spatial database and relational database management; surface analysis; interpolation and facility network analysis; GIS models and modeling; application of GIS in spatial data analysis and management; practice and project work

Learning outcomes: Students are able to

1. describe fundamental concepts and practices of Geographic Information Systems (GIS)
2. conduct spatial data analysis, feature extraction and thematic mapping
3. integrate various kind of data from various sources and analyse the data using GIS concept and tools
4. apply the knowledge and skill for various applications

978-544 การรับรู้จากระยะไกลขั้นสูง

3((2)-2-5)

(Advanced Remote Sensing)

หลักการของการรับรู้ระยะไกลและการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์จับภาพถ่าย ข้อมูลดิจิทัล การแปลความหมายของภาพ ดาวเทียมสำรวจโลก ไมโครเวฟแบบแอกทีฟ ไลดาร์ การแผ่รังสีความร้อน การวิเคราะห์รูปดิจิทัล การใช้งานของการรับรู้ระยะไกล การฝึกปฏิบัติการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายแนวคิด วิธีการ และการประยุกต์ใช้การรับรู้จากระยะไกล
2. อธิบายหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีการรับรู้ทางอากาศและการรับรู้จากระยะไกล และอธิบายปฏิสัมพันธ์ระหว่างพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับพื้นผิวโลก
3. วิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมร่วมกับข้อมูลภูมิศาสตร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Principles of remote sensing and electromagnetic radiation; photographic sensors; digital data; image interpretation; earth observation satellites; active microwave; lidar; thermal radiation; digital image analysis; remote sensing applications; laboratory

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the concepts, methodologies and applications of remote sensing
2. describe the principles of aerial and satellite remote sensing and outline the energy interactions with earth surface features
3. perform analysis on digital satellite data integrated with other geographical information in a geographical information system

978-545 การจำแนกข้อมูลภาพเชิงเลขและการวิเคราะห์

3((2)-2-5)

(Digital Image Classification and Analysis)

หลักการจำแนกภาพเชิงเลข การประมวลผลเบื้องต้นในการประมวลผลภาพเชิงเลข การเน้นความคมชัดของภาพ ขั้นตอนการสกัดสารสนเทศเฉพาะเรื่อง แบบแผนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน เทคนิคขั้นสูงต่างๆ ที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลภาพเชิงเลข การจำแนกแบบไม่กำกับดูแล การจำแนกแบบกำกับดูแล การจำแนกแบบผสมผสาน การจำแนกแบบปัญญาประดิษฐ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีหลักการรับรู้จากระยะไกลและการประมวลผลภาพเชิงเลข สำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

2. จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

Principles of digital image classification; preprocessing in digital image processing; image enhancement; thematic information extraction procedure; land use and soil cover classification scheme; advanced technology in digital image classification; unsupervised classification; supervised classification; hybrid classification; artificial intelligence classification

Learning outcomes: Students are able to

1. describe knowledge of remote sensing theory and digital image processing for land use and land cover classification
2. classify of land use and land cover from digital satellite data

978-546 การวิเคราะห์การตัดสินใจเชิงพื้นที่แบบหลายเกณฑ์

3((2)-2-5)

(Spatial Multi-Criteria Decision Analysis)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสนับสนุนการตัดสินใจ การวิเคราะห์และการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ การประเมินหลักเกณฑ์ ข้อจำกัดและทางเลือกในการตัดสินใจ การให้ค่าถ่วงน้ำหนักหลักเกณฑ์ กฎเกณฑ์การตัดสินใจ การวิเคราะห์ความอ่อนไหว ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. ระบุและอภิปรายแนวคิด ทฤษฎี และเทคนิคในการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์
2. ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ในการประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ ได้

Geographic Information System for decision making; multiple-criteria decision analysis; evaluation of criteria, constrains and decision alternatives; criteria weighting; decision rules; sensitivity analysis; spatial decision support system

Learning outcomes: Students are able to

1. define and discuss concepts, theories, and techniques in multi-criteria analysis
2. apply GIS and multilevel decision analysis in various applications

978-547 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการสร้างแบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3((2)-2-5)

(Spatial Data Analysis and GIS Modeling)

หลักการการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การนำเข้าข้อมูลและการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์ การวิเคราะห์โครงข่าย การสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ภูมิศาสตร์ การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับสร้างแบบจำลองสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายและประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และ การสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ภูมิศาสตร์
2. วิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์ โครงข่าย และสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ภูมิศาสตร์
3. ทำโครงการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่สมบูรณ์ตั้งแต่ต้นจนจบ (การออกแบบโครงการ การเก็บข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลและการจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล)

Principle of spatial data analysis; importing data and creating a spatial database; spatial data analysis; hydrology model analysis; network analysis; geospatial modeling; applications of GIS for environmental modeling

Learning outcomes: Students are able to

1. describe and apply spatial data analysis; creating a spatial database and geospatial modeling
2. analyse hydrology model, network and creat geospatial model
3. complete a GIS project from start to finish (project design, data capture, data storage and management, data analysis and data presentation)

978-548 การจัดการภัยพิบัติทางธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ 3((2)-2-5)
(Disaster Risk Management and Climate Change)

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภัยพิบัติด้านทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการความเสี่ยงการเกิดพิบัติภัย วงจรการ
จัดการภัยพิบัติ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงพิบัติภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาโจทย์วิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกี่ยวข้องกับภัยพิบัติทางธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
2. บูรณาการความรู้เกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเตรียมความพร้อมในการรับมือกับภัยพิบัติธรรมชาติ

Climate change; disaster in natural resources; disaster risk management; disaster management cycle;
application of geoinformatics technology for disaster risk analysis

Learning outcomes: Students are able to

1. solve the environmental problem related to the natural disaster and climate change
2. integrate knowledge of the risk management and geoinformatics technology to prepare for natural disasters

978-549 การเขียนโปรแกรมเชิงพื้นที่บนเว็บ 3((2)-2-5)
(Web-based Geospatial Programming)

การเขียนโปรแกรม การออกแบบภาษาโปรแกรม การสร้างกระบวนการทำงานของโปรแกรมเชิงตรรกะและ
ทวนซ้ำ การการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ การเขียนโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การเขียนโปรแกรมบนเว็บ
สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดทำและประยุกต์ใช้แผนที่บนเว็บและการพัฒนาการบริการ GIS ผ่านเว็บ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายคุณลักษณะและประโยชน์ของระบบภูมิสารสนเทศแบบออนไลน์ได้
2. อธิบายมาตรฐานการใช้งานทางด้านภูมิสารสนเทศแบบออนไลน์ได้
3. ออกแบบและพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศแบบออนไลน์ได้

Computer programming; programming language design; construction of logical and iterative program flows;
object-oriented analysis and design; geographic information system programming; web-based programming for
environmental management; customizing and implementing web-based mapping applications and development of web-
based GIS services

Learning outcomes: Students are able to

1. explain the features and benefits of web-based GIS
2. explain the spatial web-standard uses in web-based GIS
3. design and develop a web-based mapping application

978-641 การทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ขั้นสูง

3((2)-2-5)

(Advanced Computer Mapping)

ลักษณะและประเภทของแผนที่ องค์ประกอบของแผนที่ หลักการออกแบบแผนที่ โครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ แผนที่เฉพาะเรื่องและแผนที่สถิติ การแปลงแผนที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. สร้างแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ตามหลักการทำแผนที่ได้
2. เลือกรูปแบบของแผนที่ที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ได้

Types of maps and their characteristics; mapping components; mapping design; spatial data structures; thematic and statistical mapping; map transformations

Learning outcomes: Students are able to

1. create map with computer-based mapping design
2. choose a suitable type of map for spatial data presentation

978-642 การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์

3((2)-2-5)

(Geophysics Exploration)

ระเบียบวิธีสนามโน้มถ่วง ระเบียบวิธีสนามแม่เหล็ก ระเบียบวิธีทางไฟฟ้า ระเบียบวิธีไหวสะเทือน ระเบียบวิธีแม่เหล็กไฟฟ้า ระเบียบวิธีกัมมันตภาพรังสี ความร้อนใต้พิภพ เรดาร์ห้วงลึก การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การประยุกต์การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ในทางวิศวกรรม ทางสิ่งแวดล้อม และการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. แก้ปัญหาโจทย์วิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจใต้พื้นผิวดิน
2. บูรณาการความรู้ในการประมวลผล แปลความข้อมูล สร้างแบบจำลองและสร้างภาพข้อมูลทางธรณีวิทยาและธรณีฟิสิกส์
3. ใช้เทคนิคทางธรณีฟิสิกส์เพื่อประเมินปัญหาทางสิ่งแวดล้อม

Gravity method; magnetic method; electric methods; seismic method; electromagnetic method; radioactivity method; geothermal properties of the earth; ground-penetrating radar (GPR); analysis and interpolation data; applied exploration geophysics in engineering, environment and natural resource exploration

Learning outcomes: Students are able to

1. solve the research problem relates to the underground exploration
2. integrate knowledge the processing, interpretation, modelling and visualization of geological and geophysical data
3. apply the geophysical techniques to assess the environmental problem

978-551 ชุมวิธานนวัตกรรมชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม

9((6)-9-12)

(Environmental Biophysics Innovations)

กลศาสตร์ไฟฟ้าของอนุภาคชีวภาพ ไดอิเล็กทริกในสนามไฟฟ้า ไดอิเล็กโตรโฟรีซิสและแมกนีโตโฟรีซิส อันตรกิริยาของแรงที่กระทำระหว่างอนุภาคชีวภาพในสนามไฟฟ้า ไดอิเล็กโตรโฟรีซิสแบบคลื่นเดินทาง การขยายรูเชื่อมเซลล์ด้วยเทคนิคไฟฟ้า การประยุกต์ใช้กับปัญหาวิจัยด้านชีวฟิสิกส์เพื่อสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายองค์ประกอบชีวฟิสิกส์เพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ
2. ออกแบบกระบวนการสำหรับวิเคราะห์เทคโนโลยีใหม่ด้านชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ
3. นำเสนอและเผยแพร่ผลการวิจัยเพื่อสร้างการรับรู้ให้สังคมได้

Electromechanics of bioparticles; dielectric in electric fields; dielectrophoresis and magnetophoresis; force interactions between bioparticles in electric field; traveling wave dielectrophoresis; electroporation; applications to environmental biophysics

Learning outcomes: Students are able to

1. explain the components of biophysics for application to integrated environmental research problems
2. design processes for integrated environmental biophysics research problems
3. present and disseminate research results in order to create awareness for the society

978-561 หัวข้อพิเศษสำหรับบัณฑิตศึกษา 1

3((x)-y-z)

(Special Topics for Graduate Studies I)

หัวข้อศึกษาตามความสนใจของผู้เรียนภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าข้อมูลเชิงลึก การทำกรณีศึกษา การแสดงผลการศึกษาในรูปแบบของรายงานอย่างละเอียดและการสัมมนา
ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายหัวข้อศึกษาที่สนใจภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า การทำกรณีศึกษา
3. ประเมิน และเปรียบเทียบผลการศึกษา

Selected topics of student interest under close supervision of the advisor; in-dept research; case studies; presentation of the study in forms of detailed report and seminar

Learning outcomes: Students are able to

1. discuss the study topics of interest under the supervision of the advisor
2. review the information obtained from the research and case studies
3. evaluate and compare the study results

978-562 หัวข้อพิเศษสำหรับบัณฑิตศึกษา 2

3((x)-y-z)

(Special Topics for Graduate Studies II)

หัวข้อศึกษาตามความสนใจของผู้เรียนภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าข้อมูลเชิงลึก การทำกรณีศึกษา การแสดงผลการศึกษาในรูปแบบของรายงานอย่างละเอียดและการสัมมนา
ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อภิปรายหัวข้อศึกษาที่สนใจภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า การทำกรณีศึกษา
3. ประเมิน และเปรียบเทียบผลการศึกษา

Selected topics of student interest under close supervision of the advisor; in-dept research; case studies; presentation of the study in forms of detailed report and seminar

Learning outcomes: Students are able to

1. discuss the study topics of interest under the supervision of the advisor

2. review the information obtained from the research and case studies
3. evaluate and compare the study results

978-601 วิทยานิพนธ์

36(0-108-0)

(Thesis)

การศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ การวางแผน การดำเนินการ การเขียนรายงาน และวิเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาทักษะขั้นสูงภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การปฏิบัติงานภาคสนาม

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชนสังคม
2. ตั้งโจทย์ปัญหาวิจัยจากประเด็นปัญหาที่พบ
3. จัดทำโครงร่างวิจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสิ่งแวดล้อม
4. ดำเนินโครงการวิจัย วิเคราะห์ผลและสรุปผลการวิจัย

Study and research in environmental management with assistance of creative technology and innovation; planning, conducting, report writing and critical analysis of the research results in order to construct new bodies of knowledge or develop advanced skills under the supervision of thesis advisors; field work

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the environmental problems encountered in the social community
2. create research topics from the problems found
3. prepare a preliminary research proposal related to environmental problems
4. conduct research projects, analyse and conclude the research results

978-602 วิทยานิพนธ์

18(0-54-0)

(Thesis)

การศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ การวางแผน การดำเนินการ การเขียนรายงาน และวิเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาทักษะขั้นสูงภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การปฏิบัติงานภาคสนาม

ผลลัพธ์การเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

1. อธิบายปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชนสังคม
2. ตั้งโจทย์ปัญหาวิจัยจากประเด็นปัญหาที่พบ
3. จัดทำโครงร่างวิจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับงานด้านสิ่งแวดล้อม
4. ดำเนินโครงการวิจัย วิเคราะห์ผลและสรุปผลการวิจัย

Study and research in environmental management with assistance of creative technology and innovation; planning, conducting, report writing and critical analysis of the research results in order to construct new bodies of knowledge or develop advanced skills under the supervision of thesis advisors; field work

Learning outcomes: Students are able to

1. describe the environmental problems encountered in the social community
2. create research topics from the problems found

3. prepare a preliminary research proposal related to environmental problems
4. conduct research projects, analyse and conclude the research results

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม

- ภาคปกติ ภาคสมทบ
 หลักสูตรปกติ หลักสูตรนานาชาติ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

1. รศ.ชงชัย สุธีรศักดิ์, วท.ม., (ฟิสิกส์), ม.สงขลานครินทร์, 2545
2. รศ.ดร.วรวิทย์ วงศ์นิรมัยกุล, วท.ค., (การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550
3. รศ.ดร.ศักดิ์ชิน บุญถวิล, ปร.ค., (ฟิสิกส์), ม.สงขลานครินทร์, 2551
4. รศ.ดร.อารีย์ ชูดำ, วท.ค., (เคมี), ม.สงขลานครินทร์, 2552
5. รศ.ดร.เพ็ญศิริ เอกจิตต์, วท.ค., (การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556
6. รศ.ดร.วีระพงศ์ เกิดสิน, วศ.ค., (วิศวกรรมสำรวจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556
7. Assoc.Prof.Dr.Raymond James Ritchie, Ph.D., (Plant Physiology), University of Sydney, Australia, 2527
8. ผศ.ดร.วัชรวิดี ลิ้มสกุล, Ph.D., (Bioengineering), University of Queensland, Australia, 2553
9. ผศ.ดร.วิภาวี คำมี, ปร.ค., (ชีววิทยา), ม.มหิดล, 2555
10. ผศ.ดร.คณัย ทิพย์มณี, วท.ค., (การจัดการสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556
11. ผศ.ดร.ชนิตา อารีรบ, ปร.ค., (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2558
12. ผศ.ดร.วิลาสินี ศรีพรหม, Ph.D., (Polymer Chemistry), University of Sydney, Australia, 2553
13. ผศ.ดร.ชนกร จิวรุ่งเรืองกุล, D.Sc., (Marine Science), Tongji University, CN, 2561
14. ผศ.ดร.วีรพันธ์ สงสม, ปร.ค., (เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม), ม.สงขลานครินทร์, 2565
15. ดร.จันทินี บุญชัย, Ph.D., (Environmental Management), University of Queensland, Australia, 2555
16. ดร.ชันวา อภรณ์ทิพย์, Ph.D., (Experimental Physics), University of Virginia, U.S.A., 2559
17. ดร.สิริวรรณ รวมแก้ว, วท.ค., (ภูมิสารสนเทศ), ม.เทคโนโลยีสุรนารี, 2555
18. ดร.รวี รัตนาคม, วท.ค., (ภูมิสารสนเทศ), ม.เทคโนโลยีสุรนารี, 2555
19. ดร.จตุรงค์ คงแก้ว, ปร.ค., (การจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง), ม.สงขลานครินทร์, 2560
20. ดร.สรณ์สิริ พงศ์ภัทรวัด, D.Phil., (Earth Sciences/Oceanography), University of Oxford, U.K., 2563
21. ดร.บูรฉัตร เมฆสุวรรณ, ปร.ค., (ชีววิทยา), ม.สงขลานครินทร์, 2559
22. ดร.ปกรณ ประสิทธิ์สุกโรจน์, Ph.D., (Physical Chemistry), Institute of Physical Chemistry, Polish Academy of Sciences, Poland, 2020
23. Dr.Kiyota Hashimoto, D.Eng., (Information Science), Nara Institute of Science and Technology, Japan, 2553

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
<p>PLO1 บูรณาการองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมในการจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดและศึกษาค้นคว้าความรู้ตลอดการทำวิทยานิพนธ์ 2) มุ่งเน้นการเรียนการสอนด้วยตนเองและแบบ active learning 3) สอนและอบรมเกี่ยวกับกระบวนการเครื่องมือ และเทคนิคต่างๆที่ใช้ในวิจัย 4) ติดตามความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาอย่างใกล้ชิด 5) ใช้ตัวอย่างจริงในการเรียนการสอน 6) จัดการบรรยายหรือฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ประเมินความสำเร็จและความสามารถทางวิชาการของนักศึกษาจากการสอบในรายวิชาต่างๆ การจัดทำและเสนอรายงาน รายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การสอบวิทยานิพนธ์ และการเผยแพร่ผลงานวิจัย 2) ติดตามความสำเร็จของนักศึกษาที่จบการศึกษาจากหลักสูตร
<p>PLO2 แสดงออกถึงความรับผิดชอบในฐานะนักสิ่งแวดล้อมที่มีจรรยาบรรณวิชาชีพ ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรมพร้อมที่จะพัฒนาตัวเองอย่างสม่ำเสมอ</p>		
<p>2.1 แสดงให้เห็นถึงความมีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบในหน้าที่</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) สร้างกติกาในการสร้างความรับผิดชอบและวินัยในตนเอง 2) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบในหน้าที่ การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ในรายวิชาต่างๆ 3) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานโดยการฝึกการค้นคว้าวิจัยและการนำเสนอผลงาน รวมไปถึงฝึกความรับผิดชอบ 4) การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือการปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัย 2) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 3) ประเมินจากพฤติกรรมการเรียน การทำปฏิบัติการหรือกิจกรรมต่างๆ
<p>2.2 สามารถใช้ความรู้และทักษะการเป็นนักสิ่งแวดล้อมที่มีคุณธรรมจริยธรรมควบคู่ไปกับการใช้อำนาจหน้าที่อย่างถูกต้องเหมาะสม</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพในการสอน 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ประเมินจากพฤติกรรมการเรียน การทำปฏิบัติการหรือกิจกรรมต่างๆ

<p>2.3 มีทักษะที่พร้อมในการพัฒนาตนเอง ในฐานะนักสิ่งแวดล้อมอยู่เสมอ</p>	<p>1) อาจารย์ผู้สอนแนะนำแหล่งค้นคว้าฐานข้อมูลงานวิจัย</p> <p>2) ส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักค้นคว้า ผ่านการมอบหมายงานค้นคว้าด้วยตนเอง งานนำเสนอ หรือการเขียนบทความทางวิชาการ</p> <p>3) ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมอบรมหรือฝึกปฏิบัติ</p>	<p>1) ประเมินจากคุณภาพของผลงาน</p> <p>2) ประเมินจากความหลากหลายของแหล่งข้อมูลที่นักศึกษาใช้</p>
<p>PLO3 แสดงออกถึงทักษะการถ่ายทอดความรู้ ความรับผิดชอบต่อสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น</p>		
<p>3.1 สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อมไปยังชุมชนผ่านการออกแบบกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมให้เกิดความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>1) ปลูกฝังให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ผ่านการเรียนรู้การสอนและกิจกรรมต่างๆ</p> <p>2) สอดแทรกจิตสำนึกของการดำเนินการเพื่อประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่งในการสอน และการทำงานทำกิจกรรมของนักศึกษา</p> <p>3) ส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการและภาคสนามให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่ม</p>	<p>1) ประเมินจากคุณภาพของผลงานของกลุ่มและผลงานของผู้เรียนในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ทำงาน</p> <p>2) ประเมินจากความรับผิดชอบต่อสังคมในการเรียนและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>3) ประเมินจากผลการประเมินตนเองและประเมินซึ่งกันและกัน</p> <p>4) ประเมินจากพฤติกรรมในการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่างๆ</p>
<p>3.2 แสดงออกถึงพฤติกรรมที่เคารพศรัทธาของสังคม มีจิตสาธารณะและถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม</p>	<p>1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งด้านการพูด การฟัง และการเขียน ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ</p> <p>2) ส่งเสริม สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมกับชุมชน หรือเป็นผู้ช่วยอาจารย์ในการถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>1) ประเมินจากความสามารถในการพูด การตอบประเด็นปัญหาต่างๆ ในการนำเสนอผลงาน</p>
<p>3.3 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี โดยเข้าใจและยอมรับความเป็นพหุวัฒนธรรม และร่วมแก้ปัญหาในกลุ่มทำงานอย่างสร้างสรรค์</p>	<p>1) จัดสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติออกแบบกิจกรรม</p> <p>2) จัดให้มีกิจกรรมภาคสนามเพื่อให้นักศึกษาปฏิบัติจริง</p> <p>3) ส่งเสริม สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมกับชุมชน หรือเป็นผู้ช่วยอาจารย์ในการถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>1) ประเมินจากความสามารถในการพูด การตอบประเด็นปัญหาต่างๆ ในการนำเสนอผลงาน</p> <p>2) ประเมินจากคุณภาพของผลงาน</p>

PLO4 สื่อสารทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนได้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย		
4.1 สามารถสร้างบรรยากาศที่ช่วยสนับสนุนให้การสื่อสารตรงตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย	1) กำหนดให้มีการนำเสนอผลงาน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานร่วมกับชุมชน เพื่อส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบตามบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตามรวมทั้งส่งเสริมให้เกิดทักษะการแก้ไขปัญหาาร่วมกันอย่างสร้างสรรค์	1) ประเมินจากความสามารถในการควบคุมสถานการณ์ การถาม-ตอบ 2) ประเมินจากบทบาทของนักศึกษาขณะทำกิจกรรมกลุ่ม
4.2 สามารถสื่อสารข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างความเข้าใจให้ผู้อื่นได้อย่างตรงตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย	1) มีกิจกรรมภาคปฏิบัติร่วมกับชุมชน ฝึกการถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน และรับฟังปัญหาและความต้องการของชุมชน 2) จัดให้มีการศึกษาหรือค้นคว้าด้วยตนเอง และให้นำเสนอข้อมูลนั้นในชั้นเรียน	1) ประเมินจากบทบาท บุคลิกภาพ และวิธีการสื่อสารของนักศึกษาระหว่างการทำกิจกรรม 2) ประเมินจากเนื้อหาและวิธีการ กลยุทธ์ในการนำเสนอของนักศึกษา
4.3 สามารถเลือกใช้สื่อ เทคโนโลยี สารสนเทศ และรูปแบบการนำเสนอที่หลากหลายผ่านการพูด/เขียนได้อย่างเหมาะสมเพื่อการสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย	1) จัดให้มีการค้นคว้าและนำเสนอหน้าชั้นเรียน 2) กำหนดให้มีการเสนอผลงานการค้นคว้าในรูปแบบของบทความทางวิชาการ	1) ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ของการใช้ทักษะการสื่อสารทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษในชั้นเรียน 2) ประเมินจากความเหมาะสมของการเลือกใช้เทคโนโลยีหรือรูปแบบการนำเสนอ 3) ประเมินจากคุณภาพของบทความของนักศึกษา
PLO5 สร้างองค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับการปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยความรู้ การฝึกฝน และทักษะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		
5.1 แสดงออกถึงทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม	1) จัดให้มีการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาได้ใช้ และรู้จักเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 2) จัดให้มีการสัมมนาจากอาจารย์พิเศษหรือวิทยากรภายนอก หรือกิจกรรมอบรมการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	1) ประเมินผลจากคุณภาพของผลงาน 2) ประเมินผลจากการนำเสนอ 3) ประเมินจากผลการทดสอบความรู้ และ ทักษะ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศที่เหมาะสมกับงานวิชานั้น

	3) จัดให้มีการค้นคว้าและนำเสนอหน้าชั้น	
5.2 สามารถพัฒนาทักษะทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสิ่งแวดลอมเพื่อนำไปใช้ป้องกันและแก้ปัญหาสิ่งแวดลอม	1) จัดให้มีกิจกรรมฝึกปฏิบัติ ผ่านการสร้างแบบจำลอง แบบประมวลผลวิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูลที่กำหนดให้	1) ประเมินผลจากคุณภาพของผลงาน
5.3 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมจำนวนมากที่มีความซับซ้อนเพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่มีประโยชน์	1) จัดให้มีกิจกรรมภาคปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะทางเทคนิค	1) ประเมินผลจากคุณภาพของผลงาน
5.4 สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับ การยอมรับในวงวิชาการด้านเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	1) จัดการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาได้ลงไปปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงหรือในชุมชน 2) มอบหมายให้นักศึกษาเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่พบจากการลงพื้นที่ แล้วร่วมกับสมาชิกในชั้นเรียนและอาจารย์ผู้สอนอภิปรายปัญหานั้น	1) ประเมินผลจากคุณภาพของผลงาน 2) ประเมินผล จากบุคลิกภาพ บทบาท และปฏิริยาของนักศึกษาระหว่างลง ทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน
PLO6 เสนอแนวคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาลสิ่งแวดล้อมอย่างมีลำดับขั้นตอนเป็นระบบ	1) จัดการเรียนการสอนแบบสัมมนาให้ผู้เรียนมีโอกาสค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมในเชิงลึกและนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในห้องประชุม 2) จัดการเรียนการสอนโดยให้นักศึกษาได้ลงไปปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงหรือในชุมชน 3) มอบหมายงาน หรือกระตุ้นให้นักศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ รวมทั้งเสนอแนวทางป้องกันปัญหาลสิ่งแวดล้อมในชุมชน	1) ประเมินผลจากบทบาทของนักศึกษาในฐานะผู้นำเสนอ ผู้ถาม ผู้ตอบคำถามระหว่างการสัมมนา 2) ประเมินผลจากคุณภาพของผลงาน 3) ประเมินผล จากบุคลิกภาพ บทบาท และปฏิริยาของนักศึกษาระหว่างลง ทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน