

หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต

1. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-9)

2. **หมวดวิชาเฉพาะ** จำนวนไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 **วิชาแกน** จำนวน 27 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (Calculus for Biological Scientist I)	3(3-0-6)
511 107	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (Calculus for Biological Scientist II)	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology II)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology Laboratory II)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory)	1(0-3-0)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 73 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 52 หน่วยกิต ประกอบด้วย

513 231	เคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry I)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 250	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	1(0-3-0)
513 341	ชีวเคมี 1 (Biochemistry I)	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (Biochemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
515 205	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Statistics for Biological Scientists)	3(2-2-5)
516 200	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Science)	3(3-0-6)
516 201	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Science Laboratory)	1(0-3-0)
516 210	การจัดการมูลฝอย (Solid Waste Management)	3(3-0-6)
516 270	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Ecology)	3(3-0-6)
516 271	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Ecology Laboratory)	1(0-3-0)
516 330	มลพิษทางอากาศ (Air Pollution)	3(3-0-6)
516 331	การวิเคราะห์คุณภาพอากาศ (Air Quality Analysis)	2(1-3-2)
516 340	ปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Soil Science)	3(3-0-6)
516 350	มลพิษทางน้ำ (Water Pollution)	3(3-0-6)

516 351	การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (Water Quality Analysis)	4(2-6-4)
516 390	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment)	3(3-0-6)
516 400	จริยธรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Ethics)	1(0-3-0)
516 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
516 493	โครงการวิจัย (Research Project)	2(0-4-2)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

2.2.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกรายวิชาในกลุ่ม 2.2.2.1 จำนวนไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต และรายวิชาในกลุ่ม

2.2.2.1 และ 2.2.2.2 อีกไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

2.2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต ประกอบด้วย

516 211	การวิเคราะห์มูลฝอย (Solid Waste Analysis)	2(1-3-2)
516 290	สมดุลมวลสารและพลังงานสำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Material and Energy Balance for Environmental Science)	3(3-0-6)
516 300	ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น (Basic Geographic Information Systems)	3(3-0-6)
516 301	ปฏิบัติการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น (Basic Geographic Information Systems Laboratory)	1(0-3-0)
516 311	การจัดการของเสียอันตราย (Hazardous Waste Management)	3(3-0-6)
516 320	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	3(3-0-6)
516 333	การควบคุมมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Control)	3(3-0-6)
516 336	มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน (Noise Pollution and Vibration)	3(2-2-5)

516 337	การจัดการทรัพยากรพลังงาน (Energy Resource Management)	3(3-0-6)
516 341	ปฏิบัติการปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Soil Science Laboratory)	1(0-3-0)
516 360	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economics)	3(3-0-6)
516 361	การมีส่วนร่วมของชุมชนกับสิ่งแวดล้อม (Public Participation and the Environment)	3(3-0-6)
516 380	อาชีวอนามัยและความปลอดภัย (Occupational Health and Safety)	3(3-0-6)
516 381	ปฏิบัติการอาชีวอนามัย (Occupational Health Laboratory)	1(0-3-0)
516 410	เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology)	3(3-0-6)
516 411	การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
516 420	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)
516 421	ปฏิบัติการพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology Laboratory)	1(0-3-0)
516 430	แบบจำลองมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Models)	3(3-0-6)
516 450	การบำบัดน้ำและน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพและวิธีทางเคมี (Physical and Chemical Treatment of Water and Wastewater)	3(3-0-6)
516 451	การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ (Biological Treatment of Wastewater)	3(3-0-6)
516 452	ปฏิบัติการการบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment Laboratory)	1(0-3-0)
516 455	การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Water Quality Monitoring by Using Bioindicators)	3(3-0-6)
516 456	ปฏิบัติการการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Water Quality Monitoring by Using Bioindicators Laboratory)	1(0-3-0)
516 460	กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Law and Policy)	3(3-0-6)

516 495	การฝึกงาน (Practical Training)	1(ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง)
516 496	การประเมินความเสี่ยงต่อระบบนิเวศ (Ecological Risk Assessment)	3(3-0-6)
516 497	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System)	3(3-0-6)
516 498	ระบบการจัดการในอุตสาหกรรม (Management System in Industry)	3(3-0-6)
และรายวิชาอื่นๆ ที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง		
2.2.2.2 กลุ่มวิชาเลือก โดยเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือเลือกจากรายวิชาในกลุ่ม 2.2.2.1		
516 202	ระบบโลก (Earth Systems)	3(3-0-6)
516 302	การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น (Basic Remote Sensing)	3(3-0-6)
516 303	ปฏิบัติการการสำรวจระยะไกลเบื้องต้น (Basic Remote Sensing Laboratory)	1(0-3-0)
516 310	การจัดการของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste Management)	3(3-0-6)
516 313	การกู้ทรัพยากรจากมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste Resource Recovery)	3(3-0-6)
516 321	การประเมินการได้รับสัมผัส (Exposure Assessment)	3(3-0-6)
516 322	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม (Pesticides in the Environment)	3(3-0-6)
516 332	สภาวะแวดล้อมของบรรยากาศ (Atmospheric Environment)	3(3-0-6)
516 338	มลพิษทางอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Pollution)	3(3-0-6)
516 352	การประปา (Water Supply)	3(3-0-6)
516 382	การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม (Environmental Sanitation)	3(3-0-6)
516 383	ปฏิบัติการการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม (Environmental Sanitation Laboratory)	1(0-3-0)

516 391	ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาสิ่งแวดล้อม (English for Environmental Students)	2(2-0-4)
516 401	การเก็บรวบรวมและรักษาตัวอย่างสิ่งแวดล้อม (Environmental Sample Collection and Preservation)	3(3-0-6)
516 422	นิเวศพิษวิทยา (Ecotoxicology)	3(3-0-6)
516 423	โลหะปริมาณน้อยในสิ่งแวดล้อม (Trace Metals in the Environment)	3(3-0-6)
516 424	ปฏิบัติการโลหะปริมาณน้อยในสิ่งแวดล้อม (Trace Metals in the Environment Laboratory)	1(0-3-0)
516 431	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Basic Environmental Modeling)	3(3-0-6)
516 432	การควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน (Noise Pollution and Vibration Controls)	3(3-0-6)
516 440	การปนเปื้อนในดินและการฟื้นฟู (Land Contamination and Remediation)	3(3-0-6)
516 453	การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้ (Water Reuse and Reclamation)	3(3-0-6)
516 454	ปฏิบัติการการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้ (Water Reuse and Reclamation Laboratory)	1(0-3-0)
516 470	จุลชีววิทยาของมลพิษ (Pollution Microbiology)	3(3-0-6)
516 481	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Environmental Science)	2(2-0-4)
516 490	การประเมินผลกระทบและความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health Risk and Impact Assessment)	3(3-0-6)

และรายวิชาอื่นๆ ที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือรายวิชาของสถาบันอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะ จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านในหมวดวิชาเฉพาะด้วยเพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
	รวมหน่วยกิต	19

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 107	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
----	วิชาบังคับเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
	รวมหน่วยกิต	20

แผนการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
513 250	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
515 201	สถิติพื้นฐาน	3(3-0-6)
516 200	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
516 201	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	รวมหน่วยกิต	18

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
510 202	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสาร	3(3-0-6)
515 205	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(2-2-5)
516 210	การจัดการมูลฝอย	3(3-0-6)
516 270	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
516 271	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
---- ----	วิชาเลือกในรายวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิทยาศาสตร์	3
---- ----	วิชาบังคับเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	รวมหน่วยกิต	19

แผนการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
513 341	ชีวเคมี 1	4(4-0-8)
513 343	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
516 330	มลพิษทางอากาศ	3(3-0-6)
516 331	การวิเคราะห์คุณภาพอากาศ	2(1-3-2)
516 340	ปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
516 350	มลพิษทางน้ำ	3(3-0-6)
	รวมหน่วยกิต	22

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 351	การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	4(2-6-4)
516 390	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	12
	รวมหน่วยกิต	19

แผนการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 400	จริยธรรมสิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
516 491	สัมมนา	1(0-2-1)
---- ----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
---- ----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	6
	รวมหน่วยกิต	14

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
516 493	โครงการวิจัย	2(0-4-2)
---- ----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
	รวมหน่วยกิต	5

- 516 271 **ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)
(Environmental Ecology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม
มีการศึกษาออกสถานที่
Experiments related to the contents in 516 270 Environmental Ecology.
Field trips are required.
- 516 290 **สมดุลมวลสารและพลังงานสำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Material and Energy Balance for Environmental Science)
วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
มิติและหน่วย การคำนวณพื้นฐานทางเคมี กฎของก๊าซอุดมคติ สมการเคมีและมวลสารสัมพันธ์
สมดุลมวลสาร สมดุลพลังงาน
Dimensions and units. Basic chemical calculations. Ideal gas law. Chemical equations
and stoichiometry. Material balance. Energy balance.
- 516 300 **ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น** 3(3-0-6)
(Basic Geographic Information Systems)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
หลักการของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การสร้างสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การ
ประมวลผล และการวิเคราะห์ข้อมูล โครงสร้างและการจัดการฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการจัดการและติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม
Principles of geographical information systems (GIS). Generation of GIS. Data
manipulation and analysis. Structure and management of GIS database. Applications of GIS in
environmental management and monitoring.
- 516 301 **ปฏิบัติการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น** 1(0-3-0)
(Basic Geographic Information Systems Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 516 300 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 301 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เบื้องต้น
Experiments related to the contents in 516 301 Basic Geographic Information
Systems.

- 516 302 **การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น** 3(3-0-6)
 (Basic Remote Sensing)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 ภาพรวมของการประยุกต์การสำรวจระยะไกล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและวัตถุ
 ต่างๆ ระบบดาวเทียมและเซ็นเซอร์ บทนำของกระบวนการประมวลผลภาพจากการสำรวจระยะไกล การเน้นภาพ
 การปรับแก้เชิงเรขาคณิต การจำแนกประเภทภาพจากการสำรวจระยะไกล การประยุกต์การสำรวจระยะไกลใน
 การจัดการและติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม
 Overview of remote sensing applications. Interaction between electromagnetic wave
 and targets. Satellite system and sensors. Introduction to remote sensing image processing. Image
 enhancement. Geometric correction. Remote sensing image classification. Applications of remote
 sensing in environmental management and monitoring.
- 516 303 **ปฏิบัติการการสำรวจระยะไกลเบื้องต้น** 1(0-3-0)
 (Basic Remote Sensing Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 516 302 การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา 516 303 การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น
 Laboratories related to the contents in 516 303 Basic Remote Sensing.
- 516 310 **การจัดการของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
 (Industrial Waste Management)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 ประเภทและลักษณะเฉพาะของของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หลักการจัดการของเสีย
 เทคโนโลยีสะอาด กรณีศึกษา
 Types and characteristics of industrial wastes. Principles of industrial waste
 management. Clean technology. Case studies.

- 516 311 **การจัดการของเสียอันตราย** 3(3-0-6)
 (Hazardous Waste Management)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 นิยามและการจำแนกประเภทของเสียอันตราย กฎหมายและกฎระเบียบ แหล่งกำเนิดและปริมาณ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ การเก็บรวบรวม การขนส่ง การบำบัดด้วยวิธีทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และความร้อน การทำให้คงตัวและเป็นก้อนแข็ง และการฝังกลบอย่างปลอดภัย การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในการจัดการของเสียอันตราย
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Definitions and classification of hazardous wastes. Legislation and regulations. Sources and quantity. Sampling and analysis. Storage. Transportation. Physical, chemical, biological and thermal treatments. Stabilization/solidification and secure landfills. Application of clean technology in Hazardous waste management.
 Field trips are required.
- 516 313 **การกู้ทรัพยากรจากมูลฝอยชุมชน** 3(3-0-6)
 (Municipal Solid Waste Resource Recovery)
 วิชาบังคับก่อน : 516 210 การจัดการมูลฝอย
 สมบัติของมูลฝอยชุมชน สิ่งอำนวยความสะดวกในการกู้วัสดุ กลยุทธ์การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ เทคนิคการหมักเพื่อทำปุ๋ย การผลิตก๊าซชีวภาพ การทำเหมืองหลุมฝังกลบ เชื้อเพลิงจากขยะ น้ำมันสังเคราะห์จากขยะพลาสติก
 Municipal solid waste properties. Material recovery facility. Reuse strategies. Recycling. Composting techniques. Biogas production. Landfill mining. Refuse derived fuel. Synthetic oil from plastic waste.
- 516 320 **เคมีสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
 (Environmental Chemistry)
 วิชาบังคับก่อน : (1) 084 102 สิ่งแวดล้อม มลพิษ และพลังงาน
 หรือ (2) 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 สมบัติและองค์ประกอบของดิน น้ำและอากาศ ปฏิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสภาพธรรมชาติและสภาพที่ปนเปื้อน ผลกระทบของปฏิริยาเคมีที่เกิดขึ้น กระบวนการเคลื่อนย้ายสารมลพิษในสิ่งแวดล้อม
 Properties and composition of soil, water and air. Chemical reactions under natural and polluted conditions. The effects of chemical reactions. Transport processes of pollutants in the environment.

- 516 331 **การวิเคราะห์คุณภาพอากาศ** 2(1-3-2)
(Air Quality Analysis)
วิชาบังคับก่อน : * 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1
* 516 330 มลพิษทางอากาศ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
เทคนิคการเก็บตัวอย่างสารมลพิษทางอากาศที่แหล่งกำเนิด ในอาคาร ในบรรยากาศทั่วไป และในปล่อง การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพของสารมลพิษทางอากาศชนิดอนุภาค ก๊าซ และไอ มีการศึกษานอกสถานที่
Air pollutant sampling techniques at emission sources, indoor, ambience and stack.
Quantitative and qualitative analysis of air pollutants including particles, gases and vapors.
Field trips are required.
- 516 332 **สภาวะแวดล้อมของบรรยากาศ** 3(3-0-6)
(Atmospheric Environment)
วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
องค์ประกอบและลักษณะเฉพาะของบรรยากาศ การแบ่งชั้นบรรยากาศ อุณหภูมิวิทยา ผลกระทบของความผันผวนของบรรยากาศต่อระบบนิเวศ ปฏิกิริยาการเกิดเรือนกระจก การเกิดรอยรั่วของโอโซน ข้อมูลทางอุณหภูมิจากอุตุนิยมวิทยาที่ใช้อธิบายการกระจายและการเปลี่ยนแปลงของสารมลพิษในบรรยากาศ มีการศึกษานอกสถานที่
Compositions and characteristics of the atmosphere. Atmospheric classification. Meteorology. The effect of atmospheric turbulence on the ecosystem. The greenhouse effect. Ozone depletion. Meteorological data for the interpretation of atmospheric pollutant distribution and alteration.
Field trips are required.
- 516 333 **การควบคุมมลพิษทางอากาศ** 3(3-0-6)
(Air Pollution Control)
วิชาบังคับก่อน : 516 330 มลพิษทางอากาศ
หลักการพื้นฐานการลดปล่อยสารมลพิษทางอากาศชนิดอนุภาคและก๊าซ การควบคุมมลพิษทางอากาศจากยานพาหนะ หลักการของอุปกรณ์ควบคุมอนุภาค ก๊าซ และไอ และการประยุกต์ในกระบวนการอุตสาหกรรมต่างๆ วิธีการลดมลพิษทางอากาศในเมืองและชนบท การบำบัดและกำจัดกลิ่น มีการศึกษานอกสถานที่

Fundamental of particulate and gaseous pollutant emissions. Automotive air pollution control. Principles of particle, gas and vapor control devices and their application to several types of industrial processes. Method for air pollution abatement in urban and rural areas. Odor treatment and control.

Field trips are required.

516 336 มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน **3(2-1-6)**
(Noise Pollution and Vibration)

วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คลื่น ลักษณะเฉพาะ สมบัติทางกายภาพ ชนิดและผลกระทบของมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน การตรวจวัดและการวิเคราะห์มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน เทคโนโลยีและกฎหมายการควบคุมมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน

มีการศึกษานอกสถานที่

Wave, characteristics and physical properties. Types and impacts of noise pollution and vibration. Measurement and analysis of noise pollution and vibration. Technologies and regulations for noise pollution and vibration control.

Field trips are required.

516 337 การจัดการทรัพยากรพลังงาน **3(3-0-6)**
(Energy Resource Management)

วิชาบังคับก่อน : (1) 084 102 สิ่งแวดล้อม มลพิษ และพลังงาน

หรือ (2) 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

แหล่งกำเนิดและการใช้ทรัพยากรพลังงาน ผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตามการใช้พลังงาน พลังงานสะอาด กฎหมายและข้อบังคับของการจัดการพลังงาน

Energy sources and usages. Effects of energy on the environment. Energy audit. Clean energy. Laws and regulations of energy management.

- 516 338 **มลพิษทางอากาศภายในอาคาร** 3(3-0-6)
 (Indoor Air Pollution)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 สารมลพิษทางอากาศภายในอาคาร แหล่งกำเนิด เทคนิคการเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่าง
 คุณภาพอากาศภายในอาคาร การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร โรคอาคารป่วย ระบบระบายอากาศ
 แบบทั่วไปและแบบเฉพาะที่
 Indoor air pollutants. Sources. Sampling and analytical techniques. Indoor air quality.
 Indoor air quality control. Sick building syndromes. General and local exhaust ventilation system.
- 516 340 **ปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
 (Environmental Soil Science)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 สมบัติทางกายภาพ เคมีและจุลชีววิทยาของดิน ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช การกำเนิด
 และการจำแนกชั้นของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน มลพิษของดินและการแก้ไข
 Physical, chemical and microbiological properties of soil. The relation between soils
 and plants. Soil formation and classification. Soil fertility. Soil pollution and remediation.
- 516 341 **ปฏิบัติการปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)
 (Environmental Soil Science Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 516 340 ปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 340 ปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม
 Experiments related to the contents in 516 340 Environmental Soil Science.
- 516 350 **มลพิษทางน้ำ** 3(3-0-6)
 (Water Pollution)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 วัฏจักรของน้ำ สมบัติ และความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ที่บ่งชี้สภาวะมลพิษทางน้ำ การขนส่ง
 สารปนเปื้อนระหว่างเฟส สาเหตุ ผลกระทบ การป้องกันและการควบคุมมลพิษทางน้ำ
 Water cycle. Properties and relevant parameters as indicators of water pollution.
 Transport of contaminants between phases. Causes, effects, prevention and control of water
 pollution.

- 516 351 **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ** 4(2-6-4)
(Water Quality Analysis)
วิชาบังคับก่อน : 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1
516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
เทคนิคการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ การติดตาม
ตรวจสอบคุณภาพน้ำ การควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์
มีการศึกษานอกสถานที่
Sampling techniques. Physical, chemical and biological methods for water quality
analysis. Water quality monitoring. Quality control of analyses.
Field trips are required.
- 516 352 **การประปา** 3(3-0-6)
(Water Supply)
วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
แหล่งน้ำดิบ การประมาณปริมาณน้ำใช้ ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้น้ำ คุณภาพน้ำใช้สำหรับ
จุดประสงค์ต่างๆ ระบบจัดส่งน้ำดิบ กระบวนการบำบัดน้ำและระบบจ่ายน้ำประปา
มีการศึกษานอกสถานที่
Sources of raw water. Water quantity estimation. Factors affecting water utilization.
Quality of water supply for various purposes. Raw water distribution system. Water treatment
processes and water supply distribution system.
Field trips are required.
- 516 360 **เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Environmental Economics)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
หลักเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมเชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินระดับความ
คุ้มทุนในการป้องกันและการแก้ไขปัญหามลพิษ การประเมินโครงการโดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม
Principles of economics. Economic analysis of environmental problems. Assessment
of break-even point for preventing and solving the pollution problems. Project evaluation based on
environmental economics.

- 516 361 **การมีส่วนร่วมของชุมชนกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Public Participation and the Environment)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 ที่มาและวัตถุประสงค์ บันไดของการมีส่วนร่วมของชุมชน หลักเกณฑ์สำหรับการมีส่วนร่วมที่มีประสิทธิภาพ แบบจำลองของเวบเลอร์ วิธีการและเทคนิค การมีส่วนร่วมชุมชนในกฎหมายสิ่งแวดล้อมของไทย อุปสรรคและความท้าทาย กรณีศึกษา
 Background and objectives. Ladder of public participation. Criteria for effective public participation. Webler's model, methods and techniques. Public participation in Thai's environmental laws. Problems and challenges. Case studies.
- 516 380 **อาชีวอนามัยและความปลอดภัย** 3(3-0-6)
(Occupational Health and Safety)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 สุขภาพของบุคคลที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ แนวคิดทั่วไปของพิษวิทยาทางอุตสาหกรรมและความปลอดภัยในสถานประกอบการ การจำแนกชนิดของโรคที่เกิดจากการทำงาน สาเหตุที่ทำให้เกิดโรค โดยเน้น มลพิษทางอากาศ องค์ประกอบทางกายภาพและภาวะความเครียดเนื่องจากสภาพการทำงาน การป้องกันและควบคุมอันตรายที่มีผลต่อสุขภาพ
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Human health related to the working environment. General concepts of industrial toxicology and safety in the workplace. Classification of occupational diseases. Causes of disease: air pollutants, physical agents and ergonomic stress. Prevention and control of health hazards.
 Field trips are required.
- 516 381 **ปฏิบัติการอาชีวอนามัย** 1(0-3-0)
(Occupational Health Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 516 380 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 380 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย
 Experiments related to the contents in 516 380 Occupational Health and Safety.

- 516 410 **เทคโนโลยีสะอาด** 3(3-0-6)
(Clean Technology)
วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
สมดุลมวลสารและพลังงาน ลำดับขั้นของการจัดการของเสีย แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด
การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในโรงงาน การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด กรณีศึกษา
มีการศึกษานอกสถานที่
Material and energy balance. Hierarchy of waste management. Concepts of clean
technology. Applications of clean technology in factories. Clean technology auditing. Case studies.
Field trips are required.
- 516 411 **การประเมินวัฏจักรชีวิต** 3(3-0-6)
(Life Cycle Assessment)
การคิดแบบวัฏจักรชีวิต กรอบวิธีการของการประเมินวัฏจักรชีวิตตามมาตรฐาน ISO การ
กำหนดเป้าหมายและขอบเขต การวิเคราะห์บัญชีรายการ การวิเคราะห์ผลกระทบ การแปลความหมาย การ
ประยุกต์การประเมินวัฏจักรชีวิตสำหรับผลิตภัณฑ์หรือบริการ ชุดโปรแกรมการประเมินวัฏจักรชีวิตและ
ฐานข้อมูล กรณีศึกษา
มีการศึกษานอกสถานที่
Life Cycle Thinking. Life Cycle Assessment (LCA) methodology framework according
to ISO standard. Goal and scope definition. Inventory analysis. Impact assessment. Interpretation.
Applications of LCA for products or services. LCA software package and database. Case studies.
Field trips are required.
- 516 420 **พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Environmental Toxicology)
วิชาบังคับก่อน : (1) 084 102 สิ่งแวดล้อม มลพิษ และพลังงาน
หรือ (2) 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
สารเคมีในสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและระบบนิเวศ หลักเบื้องต้น แนวคิดและวิธี
การศึกษาพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารพิษต่อระบบชีวภาพ
Chemicals in the environment related to human health and ecosystem. Basic
principles, concepts and methodologies of environmental toxicology. Impacts of toxic substances
on biological system.

- 516 421 **ปฏิบัติการพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)
(Environmental Toxicology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 516 420 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 420 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม
Experiments related to the contents in 516 420 Environmental Toxicology.
- 516 422 **นิเวศพิษวิทยา** 3(3-0-6)
(Ecotoxicology)
วิชาบังคับก่อน : (1) 512 203 นิเวศวิทยา
หรือ (2) 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ปัญหาภาวะมลพิษในระบบนิเวศ ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจาย การเคลื่อนย้ายและการสะสม
ของมลพิษในเฟสต่างๆ ของสิ่งแวดล้อม การติดตามผลกระทบที่เกิดจากการสะสมมลพิษ
Problems of pollution in the ecosystem. Factors affecting distribution, transportation
and accumulation of pollutants in various phases of the environment. Impact monitoring of
pollutants accumulation.
- 516 423 **โลหะปริมาณน้อยในสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Trace Metals in the Environment)
วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
การจำแนก แหล่งกำเนิดและรูปแบบของโลหะปริมาณน้อยในดิน น้ำและอากาศ พันธะทาง
เคมีและปัจจัยที่ควบคุม ผลกระทบของโลหะปริมาณน้อยต่อคน สัตว์ และพืช ค่ามาตรฐานของโลหะ
ปริมาณน้อยในดิน น้ำและอากาศ
Classification, sources and speciation of trace metals in soil, water and air. Chemical
bondings and controlling factors. Impacts of trace metals on man, animal and plant. Standards of
trace metals in soil, water and air.
- 516 424 **ปฏิบัติการโลหะปริมาณน้อยในสิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)
(Trace Metals in the Environment Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 516 423 โลหะปริมาณน้อยในสิ่งแวดล้อม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 423 โลหะปริมาณน้อยในสิ่งแวดล้อม
Experiments related to the contents in 516 423 Trace Metals in the Environment.

- 516 440 **การปนเปื้อนในดินและการฟื้นฟู** 3(3-0-6)
 (Land Contamination and Remediation)
 วิชาบังคับก่อน : 516 340 ปรฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม
 ปัญหาการปนเปื้อนในดิน องค์ประกอบและสมบัติของดินและสารปนเปื้อน เคมีธรณีชีววิทยา
 ของสิ่งแวดล้อมใต้ผิวดิน การไหลใต้ผิวดินและการเคลื่อนย้ายของสารปนเปื้อน เทคโนโลยีการฟื้นฟูดิน
 Land contamination problems. Composition and properties of soils and contaminants.
 Biogeochemistry of the subsurface environment. Subsurface flow and contaminant transport. Soil
 remediation technologies.
- 516 450 **การบำบัดน้ำและน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพและวิธีทางเคมี** 3(3-0-6))
 (Physical and Chemical Treatment of Water and Wastewater)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 แหล่งกำเนิดและลักษณะเฉพาะของน้ำและน้ำเสีย ระบบท่อ เครื่องสูบน้ำและบ่อพักน้ำ การ
 วัดอัตราการไหลของน้ำ ปฏิบัติการหน่วยบำบัดทางกายภาพ กระบวนการหน่วยบำบัดทางเคมีและกายภาพ-
 เคมี กฎหมายและกฎระเบียบ กรณีศึกษา
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Sources and characteristics of water and wastewater. Sewer system. Pump and
 sump. Flow measurement. Physical unit operations. Chemical and physiochemical unit processes.
 Laws and regulations. Case Studies.
 Field trips are required.
- 516 451 **การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ** 3(3-0-6)
 (Biological Treatment of Wastewater)
 วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 ภาพรวมของการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ จุลินทรีย์สำคัญในการบำบัดด้วยวิธีทางชีวภาพ
 จลนศาสตร์ของการเจริญเติบโตทางชีวภาพ กระบวนการหน่วยบำบัดแบบใช้อากาศและแบบไม่ใช้อากาศ
 ระบบบำบัดโดยธรรมชาติ การบำบัดและกำจัดตะกอน
 มีการศึกษานอกสถานที่
 An overview of biological wastewater treatment. Important microorganisms in
 biological treatment. Kinetics of biological growth. Aerobic and anaerobic unit processes. Natural
 treatment systems. Sludge treatment and disposal.
 Field trips are required.

- 516 452 **ปฏิบัติการการบำบัดน้ำและน้ำเสีย** 1(0-3-0)
(Water and Wastewater Treatment Laboratory)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 450 การบำบัดน้ำและน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพและวิธีทางเคมี และรายวิชา 516 451 การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ
มีการศึกษานอกสถานที่
Experiments related to the contents in 516 450 Physical and Chemical Wastewater Treatment and 516 451 Biological Treatment of Wastewater.
Field trips are required.
- 516 453 **การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้** 3(3-0-6)
(Water Reuse and Reclamation)
วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
หลักการการจัดการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้ การออกแบบ การควบคุม และการบำรุงรักษา กรณีศึกษา
มีการศึกษานอกสถานที่
Principles of water reuse and reclamation management, design, control, and maintenance. Case studies.
Field trips are required.
- 516 454 **ปฏิบัติการการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้** 1(0-3-0)
(Water Reuse and Reclamation Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 516 453 การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้
* อาจเรียนพร้อมกันก็ได้
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 453 การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้ชีวภาพ
Experiments related to the contents in 516 453 Water Reuse and Reclamation.
- 516 455 **การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ** 3(3-0-6)
(Water Quality Monitoring by Using Bioindicators)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
แนวคิดและวิธีการในการใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสำหรับการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ กรณีศึกษา
Concepts and method of using bioindicators for monitoring water quality. Examples of bioindicators. Cases studies.

- 516 456 **ปฏิบัติการการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ** 1(0-3-0)
(Water Quality Monitoring by Using Bioindicators Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *516 455 การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 455 การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ
Experiments related to the contents in 516 455 Water Quality Monitoring by Using Bioindicators.
- 516 460 **กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Environmental Law and Policy)
วิชาบังคับก่อน : 516 200 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
516 201 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
นโยบายของรัฐในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวคิดเบื้องต้นและโครงสร้าง ของกฎหมายสิ่งแวดล้อม บทบาทของกฎหมายสิ่งแวดล้อมในการควบคุมมลพิษและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา
National policies on natural resources and environmental conservation. Basic concepts and structure of the environmental laws. Roles of the environmental laws in pollution control and environmental conservation. Laws related to the environmental problems. Case studies.
- 516 470 **จุลชีววิทยาของมลพิษ** 3(3-0-6)
(Pollution Microbiology)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บทบาทของจุลินทรีย์ในการก่อให้เกิดมลพิษ จุลินทรีย์ที่จัดเป็นสารมลพิษ การย่อยสลายสารมลพิษโดยจุลินทรีย์ การประยุกต์จุลินทรีย์กับปัญหาสิ่งแวดล้อม
Role of microbes in generating pollution. Microbes as pollutants. Pollutants degradation by microbes. Applications of microbes to environmental problems.
- 516 481 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 2(2-0-4)
(Selected Topics in Environmental Science)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
เรื่องที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
มีการศึกษานอกสถานที่
Topics of current interest in environmental science.
Field trips are required.

- 516 490 **การประเมินผลกระทบและความเสี่ยงต่อสุขภาพ** 3(3-0-6)
 (Health Risk and Impact Assessment)
 วิชาบังคับก่อน : 516 390 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์กับกระบวนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระบาดวิทยา
 โครงการพัฒนาในกลุ่มเสี่ยง รูปแบบของสารพิษจากโครงการพัฒนา การประเมินผลกระทบและความเสี่ยงต่อ
 สุขภาพและการจัดการ แบบจำลองที่เกี่ยวข้อง
 Related laws. Relationship with environmental impact assessment process.
 Epidemiology. Development projects in risk groups. Forms of toxic substances from developed
 projects. Health risk and impact assessment and management. Related models.
- 516 491 **สัมมนา** 1(0-2-1)
 (Seminar)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 วิชาที่วัดผลเป็น S หรือ U
 สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา
 Seminar on topics of current interest in environmental science by consent of the
 department.
- 516 493 **โครงการวิจัย** 2(0-4-2)
 (Research Project)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 ศึกษาหรือวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภายใต้การแนะนำของอาจารย์
 ในภาควิชา
 Study or research on topics of interest in environmental science under the supervision
 of departmental staff.
- 516 495 **การฝึกงาน** 1(ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง)
 (Practical Training)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 วิชาที่วัดผลเป็น S หรือ U
 การฝึกปฏิบัติงานในโรงงาน สถาบันหรือชุมชนท้องถิ่นที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา
 Practical training in a factory, institute or local community by consent of the
 department.

- 516 496 **การประเมินความเสี่ยงต่อระบบนิเวศ** 3(3-0-6)
 (Ecological Risk Assessment)
 วิชาบังคับก่อน : 516 390 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 ความสัมพันธ์ของโครงข่ายการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม การสำรวจ เก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศ การกลั่นกรองที่มาและลักษณะเฉพาะของสารมลพิษต่อระบบนิเวศ การวิเคราะห์การสัมผัส/การตอบสนอง การวิเคราะห์ความเสี่ยงทางนิเวศ ระบาดวิทยาทางนิเวศ การวิเคราะห์จุดยุติแบบจำลองเชิงแนวคิด แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ การจัดการความเสี่ยงทางนิเวศและการสื่อสาร การติดตามตรวจสอบ จริยธรรมในการจัดการความเสี่ยงทางนิเวศ
 Relationship of environmental assessment framework. Ecological composition survey, sampling and analysis. Screening sources and characteristics of pollutants to ecosystem. Exposure-response analysis. Ecological risk analysis. Ecological epidemiology. Endpoint assessment. Conceptual models. Mathematical models. Ecological risk management and communications. Monitoring. Ethics in ecological risk management.
- 516 497 **ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
 (Environmental Management System)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 ประวัติและความสำคัญของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ข้อกำหนดของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม กฎหมายและกฎระเบียบทางสิ่งแวดล้อม แนวคิด รูปแบบและองค์ประกอบของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน กรณีศึกษา
 มีการศึกษานอกสถานที่
 History and importance of environmental management system. Environmental management system requirement. Environmental laws and regulations. Concepts, formats and elements of environmental management system. Current standard of environmental management system. Case studies.
 Field trips are required.
- 516 498 **ระบบการจัดการในอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
 (Management System in Industry)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
 แนวคิดเกี่ยวกับอนุกรมมาตรฐานของระบบการจัดการที่ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น ISO 9000 ISO 14000 ISO 17025 มอก.18000 HACCP TQM กรณีศึกษา
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Concepts of standards series related to management systems in industry: ISO 9000, ISO 14000, ISO 17025, TIS18000, HACCP, TQM. Case studies.
 Field trips are required.