

## หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

1. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-11)

2. **หมวดวิชาเฉพาะ** จำนวนไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 **วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์** จำนวน 24 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Calculus for Biological Scientists)	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	วิชาบังคับ	จำนวน 51 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 Laboratory)	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)
515 202	สถิติพื้นฐาน 2	(Elementary Statistics II)	3(2-2-5)
516 201	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	(Environmental Science)	3(3-0-6)
516 202	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	(Environmental Science Laboratory)	1(0-3-0)
516 270	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	(Environmental Ecology)	3(3-0-6)
516 271	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	(Environmental Ecology Laboratory)	1(0-3-0)
516 310	การจัดการมูลฝอย	(Solid Waste Management)	3(3-0-6)
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)
516 430	มลพิษทางอากาศ	(Air Pollution)	3(3-0-6)

516 431	การวิเคราะห์คุณภาพอากาศ (Air Quality Analysis)	2(1-3-2)
516 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
516 492	โครงการวิจัย (Research Project)	2(0-4-2)
516 494	การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment)	3(3-0-6)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

### 2.3 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

#### 1. กลุ่มวิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

516 301	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (Basic Geographic Information Systems)	3(3-0-6)
516 302	ปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น (Basic Geographic Information Systems Laboratory)	1(0-3-0)
516 311	การวิเคราะห์มูลฝอย (Solid Waste Analysis)	2(1-3-2)
516 320	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	3(3-0-6)
516 336	เสียงรบกวนและความสั่นสะเทือน (Noise and Vibration)	3(3-0-6)
516 337	การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรพลังงาน (Energy Resource Management and Conservation)	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)

516 371	การจัดการลุ่มน้ำ (Watershed Management)	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	การจัดการของเสียอันตราย (Hazardous Waste Management)	3(3-0-6)
516 411	ปฏิบัติการการจัดการของเสียอันตราย (Hazardous Waste Management Laboratory)	1(0-3-0)
516 420	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)
516 421	ปฏิบัติการพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology Laboratory)	1(0-3-0)
516 432	แบบจำลองมลพิษทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution Modeling and Control)	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	ปฏิบัติการการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Laboratory)	1(0-3-0)
516 453	การจัดการระบบน้ำเสียแบบติดกับที่และกระจายแบบกลุ่ม (Onsite and Decentralized Wastewater Management System)	3(3-0-6)
516 454	ปฏิบัติการการจัดการระบบน้ำเสียแบบติดกับที่และกระจายแบบกลุ่ม (Onsite and Decentralized Wastewater Management System Laboratory)	1(0-3-0)
516 460	กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม (Environmental Law and Policy)	3(3-0-6)
516 493	การฝึกงาน (Practical Training)	1(0-3-0)
516 495	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System)	3(3-0-6)
516 496	ระบบการจัดการในอุตสาหกรรม (Management System in Industry)	3(3-0-6)

516 500	ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของคุณภาพน้ำ (Biological Indicators of Water Quality)	3(3-0-6)
516 501	ปฏิบัติการตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของคุณภาพน้ำ (Biological Indicators of Water Quality Laboratory)	1(0-3-0)
<b>2. กลุ่มวิชาเลือก</b> จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ได้แก่		
516 303	การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น (Basic Remote Sensing)	3(3-0-6)
516 304	ปฏิบัติการการสำรวจระยะไกลเบื้องต้น (Basic Remote Sensing Laboratory)	1(0-3-0)
516 312	การจัดการของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste Management)	3(3-0-6)
516 321	การประเมินการได้รับสัมผัส (Exposure Assessment)	3(3-0-6)
516 330	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)
516 370	การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (Sustainable Environmental Development)	3(3-0-6)
516 382	การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม (Environmental Sanitation)	3(3-0-6)
516 383	ปฏิบัติการการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม (Environmental Sanitation Laboratory)	1(0-3-0)
516 390	ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาสิ่งแวดล้อม (English for Environmental Students)	2(2-0-4)
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)

516 425	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม (Pesticides in the Environment)	3(3-0-6)
516 426	ปฏิบัติการสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม (Pesticides in the Environment Laboratory)	1(0-3-0)
516 427	การจัดการศัตรูพืชและสัตว์ (Pest Management)	3(3-0-6)
516 455	การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้ (Water Reuse and Reclamation)	3(3-0-6)
516 456	ปฏิบัติการการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้ (Water Reuse and Reclamation Laboratory)	1(0-3-0)
516 470	จุลชีววิทยาของมลพิษ (Pollution Microbiology)	3(3-0-6)
516 490	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Selected Topics in Environmental Science)	2(2-0-4)
516 530	เคมีของการบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Chemistry of Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
516 531	ปฏิบัติการเคมีของการบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Chemistry of Water and Wastewater Treatment Laboratory)	1(0-3-0)
614 112	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
	และรายวิชาอื่นๆ ที่ได้รับอนุมัติเพิ่มเติมภายหลัง	

**หมายเหตุ** หากไม่เลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกให้เลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเลือกทดแทน จนได้จำนวนหน่วยกิตครบตามเกณฑ์ตามข้อ 2.3 วิชาเลือก

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือรายวิชาของสถาบันอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะ จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในวิชาบังคับและวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

**หมายเหตุ** การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา ให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 177	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-5)
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)
---- ----	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>19</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 178	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-5)
511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	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)
---- ----	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	4
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>18</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
513 250	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
515 201	สถิติพื้นฐาน 1	4(3-2-7)
516 201	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
516 202	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
515 202	สถิติพื้นฐาน 2	3(2-2-5)
516 270	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
516 271	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
516 310	การจัดการมูลฝอย	3(3-0-6)
517 101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
----	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา	3
----	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	4
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>20</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
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)
516 340	ปฐพีวิทยาสังแวดล้อม	3(3-0-6)
516 350	มลพิษทางน้ำ	3(3-0-6)
516 430	มลพิษทางอากาศ	3(3-0-6)
516 431	การวิเคราะห์คุณภาพอากาศ	2(1-3-2)
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
516 351	การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	4(2-6-4)
516 494	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	12
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
516 491	สัมมนา	1(0-2-1)
----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
----	วิชาเลือกเสรี	6
	รวมหน่วยกิต	13

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
516 492	โครงการวิจัย	2(0-4-2)
----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
	รวมหน่วยกิต	8

### คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

- 516 201 **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Environmental Science)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
นิยามและประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศและความสมดุลทางธรรมชาติ การเพิ่มของประชากรมนุษย์และคุณภาพชีวิต การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและปัญหาสิ่งแวดล้อม หลักการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม หลักการควบคุมมลพิษ บทบาทของเศรษฐกิจสังคมและการเมืองในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นโยบายการวางแผนและกฎหมายสิ่งแวดล้อม  
Definitions and history of environmental science. Ecosystem and natural balance. Human population growth and quality of life. Natural resource utilizations and environmental problems. Principles of environmental quality determination. Principles of environmental pollution control. Socio-economic and political roles in natural resource and environmental management. Environmental planning policy and environmental law.
- 516 202 **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)  
(Environmental Science Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : \* 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
Experiments related to the contents in 516 201 Environmental Science.
- 516 270 **นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Environmental Ecology)  
วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
แนวคิดทางนิเวศวิทยาและความสัมพันธ์ระหว่างนิเวศวิทยากับสิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่สำคัญ ประชากร สังคมชีวิต การประยุกต์นิเวศวิทยากับปัญหาสิ่งแวดล้อม บทบาทของนิเวศวิทยาในการวางแผนพัฒนา นิเวศวิทยากับโครงการพัฒนาด้านต่าง ๆ  
Concepts of ecology and relationship between ecology and the environment. Knowledge of the ecosystem. Important ecosystems. Population. Community. Applications of ecology to environmental problems. Roles of ecology in developmental planning. Ecology and development projects.

- 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.
- 516 301 **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น** 3(3-0-6)  
(Basic Geographic Information Systems)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
หลักการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กระบวนการสร้างสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประมวลผล  
และการวิเคราะห์ข้อมูล โครงสร้างและการจัดการฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประยุกต์ระบบ  
สารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการและติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม  
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.
- 516 302 **ปฏิบัติการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น** 1(0-3-0)  
(Basic Geographic Information Systems Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : \* 516 301 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 301 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น  
Laboratories related to the contents in 516 301 Basic Geographic Information  
Systems.
- 516 303 **การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
(Basic Remote Sensing)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
ภาพรวมของการประยุกต์การสำรวจระยะไกล ปฏิบัติการระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและวัตถุต่างๆ  
ระบบดาวเทียมและเซ็นเซอร์ บทนำของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับภาพจากการสำรวจระยะไกล การเน้นภาพ การ  
ปรับแก้เชิงเรขาคณิต การจำแนกประเภทภาพจากการสำรวจระยะไกล การประยุกต์การสำรวจระยะไกลในการ  
จัดการและติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม

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.

**516 304      ปฏิบัติการการสำรวจระยะไกลเบื้องต้น** **1(0-3-0)**  
**(Basic Remote Sensing Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน : \* 516 303 การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 516 303 การสำรวจระยะไกลเบื้องต้น  
 Laboratories related to the contents in 516 303 Basic Remote Sensing.

**516 310      การจัดการมูลฝอย** **3(3-0-6)**  
**(Solid Waste Management)**

วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

วิวัฒนาการของการจัดการมูลฝอย แหล่งกำเนิด องค์ประกอบและสมบัติของมูลฝอย อัตราการผลิตมูลฝอย การจัดการมูลฝอยที่แหล่งกำเนิด การเก็บรวบรวม การขนส่งและการกำจัดมูลฝอย เกณฑ์และเทคนิคในการออกแบบพื้นฐานของวิธีการเผาในเตาเผา การฝังกลบแบบสุขาภิบาลและการหมักทำปุ๋ย เทคนิคการลดปริมาณมูลฝอยและการนำกลับมาใช้

มีการศึกษาออกสถานที่

Evolution of solid waste management. Sources, compositions and properties of solid waste. Solid waste generation rate. Handling of solid waste at the source. Collection. Transportation and disposal of solid waste. Criteria and techniques for fundamental design of incineration, sanitary landfill and composting. Techniques for reduction and recycling of solid waste.

Field trips are required.

**516 311      การวิเคราะห์มูลฝอย** **2(1-3-2)**  
**(Solid Waste Analysis )**

วิชาบังคับก่อน : \* 516 310 การจัดการมูลฝอย

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

เทคนิคการเก็บตัวอย่างและการหาองค์ประกอบของมูลฝอย การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพเคมีและชีวภาพของมูลฝอย

Sampling techniques and determination of solid waste composition. Analysis of physical, chemical and biological properties of solid waste.

- 516 312 **การจัดการของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)  
(Industrial Waste Management)  
วิชาบังคับก่อน : (1) 080 156 มลพิษสิ่งแวดล้อม  
หรือ (2) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
ประเภทและลักษณะเฉพาะของของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หลักการจัดการของเสีย  
เทคโนโลยีการลดของเสีย กรณีศึกษา  
Types and characteristics of industrial wastes. Principles of industrial waste  
management. Waste minimization technology. Case studies.
- 516 320 **เคมีสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Environmental Chemistry)  
วิชาบังคับก่อน : (1) 080 156 มลพิษสิ่งแวดล้อม  
หรือ (2) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
สมบัติและองค์ประกอบของดิน น้ำและอากาศ ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นในสภาพธรรมชาติและ  
สภาพที่ปนเปื้อน ผลกระทบของปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น 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.
- 516 321 **การประเมินการได้รับสัมผัส** 3(3-0-6)  
(Exposure Assessment)  
วิชาบังคับก่อน : 516 340 ปรุพีวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 350 มลพิษทางน้ำ  
การประเมินการได้รับสัมผัส การติดตามตรวจสอบ อุปกรณ์ในการติดตามตรวจสอบ  
แบบจำลองการได้รับสัมผัส ความไม่แน่นอนในการประเมิน  
Exposure assessment. Monitoring. Monitoring equipment. Exposure models.  
Uncertainties in assessment.
- 516 330 **สภาวะแวดล้อมของบรรยากาศ** 3(3-0-6)  
(Atmospheric Environment)  
วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
องค์ประกอบและลักษณะเฉพาะของบรรยากาศ การแบ่งชั้นบรรยากาศ อุตุนิยมิวิทยา ความ  
ผันผวนของบรรยากาศและผลกระทบต่อระบบนิเวศ ปฏิกิริยาเคมีในบรรยากาศ การเกิดรอยรั่วของโอโซน

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาที่ใช้อธิบายการกระจายและการเปลี่ยนแปลงของสารมลพิษในบรรยากาศ  
มีการศึกษานอกสถานที่

Composition and characteristic 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.

516 336 **เสียงรบกวนและความสั่นสะเทือน** 3(3-0-6)  
(Noise and Vibration)

วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คลื่น ลักษณะเฉพาะ สมบัติทางกายภาพ ชนิดและผลกระทบของเสียงและความสั่นสะเทือน การวัดและการวิเคราะห์เสียงรบกวนและความสั่นสะเทือน เทคโนโลยีและกฎหมายการควบคุมเสียงรบกวนและความสั่นสะเทือน

มีการศึกษานอกสถานที่

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

Field trips are required.

516 337 **การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรพลังงาน** 3(3-0-6)  
(Energy Resource Management and Conservation)

วิชาบังคับก่อน : (1) 080 156 มลพิษสิ่งแวดล้อม

หรือ (2) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

แหล่งกำเนิดและการใช้ทรัพยากรพลังงาน ผลกระทบของการใช้พลังงานต่อสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตามการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม พลังงานสะอาด กฎหมายและข้อบังคับของการจัดการพลังงาน

มีการศึกษานอกสถานที่

Energy sources and usages. Effects of energy on the environment. Energy audit. Energy conservation in building and factory. Clean energy. Laws and regulation of energy management.

Field trips are required.

- 516 338 **มลพิษทางอากาศภายในอาคาร** 3(3-0-6)  
(Indoor Air Pollution)  
วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
สารมลพิษทางอากาศภายในอาคาร แหล่งกำเนิด เทคนิคการเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่าง  
คุณภาพอากาศภายในอาคาร การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร  
Indoor air pollutants. Sources. Sampling and analytical techniques. Indoor air quality.  
Indoor air quality control.
- 516 340 **ปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Environmental Soil Science)  
วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 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 : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 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  
516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
เทคนิคการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Sampling techniques. Physical, chemical and biological methods for water quality  
analysis.  
Field trips are required.
- 516 352 **การประปา** 3(3-0-6)  
(Water Supply)  
วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
แหล่งน้ำดิบ การประมาณปริมาณน้ำใช้ ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้น้ำ คุณภาพน้ำใช้สำหรับ  
จุดประสงค์ต่าง ๆ 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. Economical 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)  
 เจื่อนไซ : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
 ที่มาและวัตถุประสงค์ บันไดของการมีส่วนร่วมของชุมชน หลักเกณฑ์สำหรับการมีส่วนร่วมที่มี  
 ประสิทธิภาพ 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.
- 516 370      **การพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน**      3(3-0-6)  
 (Sustainable Environmental Development)  
 วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา  
 หรือ                : 516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม  
 ความรู้พื้นฐานของการอนุรักษ์และการพัฒนาที่ยั่งยืน หลักการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน  
 การประยุกต์แนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา  
 Fundamental knowledge of sustainable conservation and development. Principles of  
 sustainable environmental development. Application of sufficiency economy philosophy of his  
 majesty the king for sustainable environmental development. Case studies.
- 516 371      **การจัดการลุ่มน้ำ**      3(3-0-6)  
 (Watershed Management)  
 วิชาบังคับก่อน : 512 203 นิเวศวิทยา  
 หรือ                516 270 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม  
 ความหมายของลุ่มน้ำ ธรณีลักษณะของลุ่มน้ำ อุทกวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างลุ่มน้ำ  
 ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม หลักการและวัตถุประสงค์ของการจัดการลุ่มน้ำ แนวทางการพัฒนาทรัพยากรน้ำ  
 การจัดการลุ่มน้ำในประเทศไทย การวิจัยการจัดการลุ่มน้ำ  
 Definition of watershed. Geo-morphology of watershed. Hydrology. Relationship  
 among watershed, ecosystem and the environment. Principles and objectives of watershed  
 management. Guidelines for water development. Watershed management in Thailand. Research  
 in watershed management.

- 516 380 **อาชีวอนามัยและความปลอดภัย** 3(3-0-6)  
(Occupational Health and Safety)  
วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
สุขภาพของบุคคลที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ แนวคิดทั่วไปของพิษวิทยาทางอุตสาหกรรมและความปลอดภัยในสถานประกอบการ การจำแนกชนิดของโรคที่เกิดจากการทำงานสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค โดยเน้น มลพิษทางอากาศ องค์กรประกอบทางกายภาพและภาวะความเครียดเนื่องจากสภาพการทำงาน 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.
- 516 382 **การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Environmental Sanitation)  
วิชาบังคับก่อน : (1) 080 156 มลพิษสิ่งแวดล้อม  
หรือ (2) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
หลักการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ การปรับปรุงสภาพแวดล้อมตามหลักสุขาภิบาล เช่น การควบคุมพาหะนำโรค การกำจัดมูลฝอย น้ำสะอาดและการบำบัดน้ำเสีย การสุขาภิบาลอาหาร ที่พักอาศัย ที่พักผ่อนหย่อนใจและโรงพยาบาล  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Principles of environmental sanitation and problems related to human health. Environmental improvement based on sanitation principles: vector control, solid waste disposal, clean water and wastewater treatment. Food, housing, recreation area and hospital sanitation.  
Field trips are required.



- 516 420 **พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Environmental Toxicology)  
วิชาบังคับก่อน : (1) 080 156 มลพิษสิ่งแวดล้อม  
หรือ (2) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
สารเคมีในสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ หลักเบื้องต้น แนวคิดและวิธีการศึกษาพิษวิทยา  
สิ่งแวดล้อม 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) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
ปัญหาภาวะมลพิษในระบบนิเวศ ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจาย การเคลื่อนย้ายและการสะสม  
ของมลพิษในเฟสต่าง ๆ 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 : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
การจำแนก แหล่งกำเนิดและรูปแบบของโลหะปริมาณน้อยในดิน น้ำและอากาศ พันธะทาง  
เคมีและปัจจัยที่ควบคุม ผลกระทบของโลหะปริมาณน้อยต่อคน สัตว์และพืช ค่ามาตรฐานของโลหะ ปริมาณ  
น้อยในดิน 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.
- 516 425 **สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Pesticides in the Environment)  
วิชาบังคับก่อน : (1) 080 156 มลพิษสิ่งแวดล้อม  
หรือ (2) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
ชนิด รูปแบบ ความคงทนและความเป็นพิษของสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ การใช้ การเสื่อมสลาย และการสะสมในสิ่งแวดล้อม ความต้านทานของศัตรูพืชและสัตว์ ผลกระทบด้านอื่น ๆ ของสารฆ่าศัตรูพืช และสัตว์  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Types, forms, persistence and toxicity of pesticides. Usage, degradation and accumulation in the environment. Resistance of pests. Other effects of pesticides.  
Field trips are required.
- 516 426 **ปฏิบัติการสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม** 1(0-3-0)  
(Pesticides in the Environment Laboratory )  
วิชาบังคับก่อน : \* 516 425 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 425 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ในสิ่งแวดล้อม  
Experiments related to the contents in 516 425 Pesticides in the Environment.
- 516 427 **การจัดการศัตรูพืชและสัตว์** 3(3-0-6)  
(Pest Management)  
วิชาบังคับก่อน : (1) 080 156 มลพิษสิ่งแวดล้อม  
หรือ (2) 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ความสำคัญและประเภทของศัตรูพืชและสัตว์ วิธีควบคุมและการจัดการศัตรูพืชและสัตว์  
ตัวอย่างวิธีควบคุมและการจัดการศัตรูพืชและสัตว์

มีการศึกษานอกสถานที่

Significance and types of pests. Control methods and management of pests.  
Examples of pest control methods and management.

Field trips are required.

516 430 **มลพิษทางอากาศ** 3(3-0-6)

(Air Pollution)

วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

แหล่งกำเนิด ประเภทและการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศ มลพิษทางอากาศจาก  
การคมนาคมและอุตสาหกรรม มลพิษทางอากาศภายในอาคาร ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งแวดล้อม  
การตรวจวัดมลพิษทางอากาศ นโยบายและเทคโนโลยีในการป้องกันและควบคุมมลพิษทางอากาศ

Sources, types and dispersion of air pollutant. Transportation and industrial air  
pollution. Indoor air pollution. Impact of air pollution on the environment. Air pollution measurement.  
Policy and technology for air pollution prevention and control.

516 431 **การวิเคราะห์คุณภาพอากาศ** 2(1-3-2)

(Air Quality Analysis)

วิชาบังคับก่อน : \* 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1

\* 516 430 มลพิษทางอากาศ

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

เทคนิคการเก็บตัวอย่างสารมลพิษทางอากาศที่แหล่งกำเนิด ในอาคาร และในบรรยากาศทั่วไป  
การวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพของสารมลพิษทางอากาศ

มีการศึกษานอกสถานที่

Air pollutant sampling techniques at emission sources, indoor and ambience.  
Quantitative and qualitative analysis of air pollutants.

Field trips are required.

516 432 **แบบจำลองมลพิษทางอากาศและการควบคุม** 3(3-0-6)

(Air Pollution Modeling and Control)

วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ทฤษฎีพื้นฐานของแบบจำลองมลพิษทางอากาศ ความรู้พื้นฐานด้านอุตุนิยมวิทยา แนวทางการประยุกต์แบบจำลองมลพิษทางอากาศ แบบจำลองสกปรกและแบบจำลองชั้นละออง หลักการควบคุมมลพิษทางอากาศ ระบบระบายอากาศในอุตสาหกรรม การควบคุมฝุ่นละออง การควบคุมก๊าซและไอ การควบคุมกลิ่นจากอุตสาหกรรม กรณีศึกษา

Fundamental theories of air pollution models. Basic meteorological knowledge. Guidelines for applying air pollution models. SCREEN and refined models. Principles of air pollution control. Air ventilation in industry. Particulates control. Gas and vapor control. Odor control in industry. Case studies.

516 450 การบำบัดน้ำและน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพและวิธีทางเคมี 3(3-0-6)  
(Physical and Chemical Treatment of Water and Wastewater)

วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

แหล่งกำเนิดและลักษณะเฉพาะของน้ำและน้ำเสีย การวัดอัตราการไหลของน้ำปฏิบัติการหน่วยบำบัดทางกายภาพ กระบวนการหน่วยบำบัดทางเคมีและกายภาพ-เคมี กฎหมายและกฎระเบียบ กรณีศึกษา มีการศึกษานอกสถานที่

Sources and characteristics of water and wastewater. 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 : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 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 **ปฏิบัติการการบำบัดน้ำเสีย** 1(0-3-0)  
(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 **การจัดการระบบน้ำเสียแบบติดกับที่และกระจายแบบกลุ่ม** 3(3-0-6)  
(Onsite and Decentralized Wastewater Management Systems)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
หลักการการจัดการระบบน้ำเสียแบบติดกับที่และกระจายแบบกลุ่ม การออกแบบ การควบคุมและบำรุงรักษา กรณีศึกษา  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Principles of onsite and decentralized wastewater management systems, design, control, and maintenance. Case studies.  
Field trips are required.
- 516 454 **ปฏิบัติการการจัดการระบบน้ำเสียแบบติดกับที่และกระจายแบบกลุ่ม** 1(0-3-0)  
(Onsite and Decentralized Wastewater Management System Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : \* 516 453 การจัดการระบบน้ำเสียแบบติดกับที่และกระจายแบบกลุ่ม  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 453 การจัดการระบบน้ำเสียแบบติดกับที่และกระจายแบบกลุ่ม  
Experiments related to the contents in 516 453 Onsite and Decentralized Wastewater Management Systems.
- 516 455 **การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้** 3(3-0-6)  
(Water Reuse and Reclamation)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
หลักการการจัดการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้ การออกแบบ การควบคุม และการบำรุงรักษา กรณีศึกษา  
มีการศึกษานอกสถานที่

Principle of water reuse and reclamation management, design, control, and maintenance. Case studies.

Field trips are required.

516 456 **ปฏิบัติการการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้** 1(0-3-0)  
(Water Reuse and Reclamation Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : \* 516 455 การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้

\* อาจเรียนพร้อมกันก็ได้

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 455 การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และการปรับน้ำมาใช้

Experiments related to the contents in 516 455 Water Reuse and Reclamation.

516 460 **กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)  
(Environmental Law and Policy)

วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

นโยบายของรัฐในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวคิดเบื้องต้นและโครงสร้างของกฎหมายสิ่งแวดล้อม 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.

- 516 490 **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.
- 516 491 **สัมมนา** 1(0-2-1)  
**(Seminar)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
 วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U  
 สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา  
 Seminar on topics of current interest in environmental science by consent of the  
 department.
- 516 492 **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.
- 516 493 **การฝึกงาน** 1(0-3-0)  
**(Practical Training)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
 วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U  
 การฝึกปฏิบัติงานในโรงงานหรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา  
 Practical training in a factory or institute by consent of the department.

- 516 494      **การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม**      3(3-0-6)  
**(Environmental Impact Assessment)**  
 วิชาบังคับก่อน : 516 201 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
 516 202 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
 ที่มาและความหมายของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม    เกณฑ์ทั่วไปของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม    กฎหมายและกฎระเบียบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของไทย    วิธีการศึกษาและการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม    การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม    เกณฑ์ในการศึกษาทรัพยากรสิ่งแวดล้อม    เกณฑ์ในการกำหนดมาตรการลดและติดตามตรวจสอบผลกระทบการศึกษา
- Background and connotation of Environmental Impact Assessment (EIA). General criteria of EIA. EIA laws and regulations of Thailand. Methods of environmental impact study and report preparation. EIA scoping. Criteria of environmental resources studies. Criteria of mitigation and monitoring measures. Case studies.
- 516 495      **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.
- 516 496      **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.

- 516 500 **ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของคุณภาพน้ำ** 3(3-0-6)  
(Biological Indicators of Water Quality)  
เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
นิยาม และความสำคัญของตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพที่สำคัญ การวิเคราะห์  
คุณภาพน้ำด้วยการใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ กรณีศึกษา  
Definitions and importance of biological indicators. Important biological indicators.  
Water quality analysis using biological indicators. Case studies.
- 516 501 **ปฏิบัติการตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของคุณภาพน้ำ** 1(0-3-0)  
(Biological Indicators of Water Quality Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : \* 516 500 ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของคุณภาพน้ำ  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 500 ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของคุณภาพน้ำ  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Experiments related to the contents in 516 500 Biological Indicators of Water Quality.  
Field trips are required.
- 516 530 **เคมีของการบำบัดน้ำและน้ำเสีย** 3(3-0-6)  
(Chemistry of Water and Wastewater Treatment)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
ลักษณะเฉพาะทางเคมีของน้ำและน้ำเสีย กระบวนการบำบัดทางเคมี เช่น ปฏิกริยา  
ออกซิเดชัน-รีดักชัน การตกตะกอนทางเคมี การสร้างและรวมตะกอนทางเคมีและการฆ่าเชื้อโรค ปฏิกริยา  
เคมี กลไก จลนศาสตร์เคมีและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง  
มีการศึกษานอกสถานที่  
Chemical characteristics of water and wastewater. Chemical treatment processes  
such as oxidation-reduction reaction, chemical precipitation, chemical coagulation and flocculation,  
and disinfection. Chemical reactions, mechanisms, chemical kinetics and related factors.  
Field trips are required.
- 516 531 **ปฏิบัติการเคมีของการบำบัดน้ำและน้ำเสีย** 1(0-3-0)  
(Chemistry of Water and Wastewater Treatment Laboratory)  
วิชาบังคับก่อน : \* 516 530 เคมีของการบำบัดน้ำและน้ำเสีย  
\* อาจเรียนพร้อมกันได้  
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 516 530 เคมีของการบำบัดน้ำและน้ำเสีย  
Experiments related to the contents in 516 530 Chemistry of Water and Wastewater  
Treatment.