



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

โปรแกรมแบบปกติ	รวมตลอดหลักสูตร	142	หน่วยกิต
โปรแกรมแบบก้าวหน้า	รวมตลอดหลักสูตร	166	หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

##### โปรแกรมแบบปกติ

<b>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>		<b>30</b>	<b>หน่วยกิต</b>
สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์		4	หน่วยกิต
สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ		5	หน่วยกิต
สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ		1	หน่วยกิต
สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล		4	หน่วยกิต
สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข		4	หน่วยกิต
สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร		4	หน่วยกิต
สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา		2	หน่วยกิต
รายวิชาเลือก		6	หน่วยกิต
<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>106</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1. กลุ่มวิชาแกน		40	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาชีพ		66	หน่วยกิต
<b>แผนฝึกงาน</b>			
- วิชาชีพบังคับ		48	หน่วยกิต
- วิชาชีพเลือก		18	หน่วยกิต
- รายวิชาฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	320	ชั่วโมง
<b>แผนสหกิจศึกษา</b>			
- วิชาชีพบังคับ		48	หน่วยกิต
- วิชาชีพเลือก		12	หน่วยกิต
- รายวิชาสหกิจศึกษา		6	หน่วยกิต
<b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>		<b>5</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## โปรแกรมแบบก้าวหน้า

<b>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>		<b>30 หน่วยกิต</b>
สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	4 หน่วยกิต	
สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ	5 หน่วยกิต	
สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ	1 หน่วยกิต	
สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล	4 หน่วยกิต	
สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	4 หน่วยกิต	
สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	4 หน่วยกิต	
สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	2 หน่วยกิต	
รายวิชาเลือก	6 หน่วยกิต	
<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>130 หน่วยกิต</b>
1. กลุ่มวิชาแกน	40 หน่วยกิต	
2. กลุ่มวิชาชีพ	90 หน่วยกิต	
2.1 วิชาชีพบังคับ	48 หน่วยกิต	
2.2 วิชาชีพเลือก	42 หน่วยกิต	
- รายวิชาฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง	
- รายวิชาชีพเลือกจากโปรแกรมแบบปกติ	18 หน่วยกิต	
- รายวิชาบัณฑิตศึกษา	9 หน่วยกิต	
- รายวิชาก้าวหน้า (รายวิชาเลือกบัณฑิตศึกษา)	9 หน่วยกิต	
- รายวิชาวิทยานิพนธ์	6 หน่วยกิต	
<b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

### 3.1.3 รายวิชา/กลุ่มสาระ/Module

<b>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	4 หน่วยกิต
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน (The King's Philosophy and Sustainable Development)	2((2)-0-4)
980-022 การช่วยชีวิตเบื้องต้น (การทำ CPR และ AED) (Basic Lifesaving (CPR, and AED))	1((1)-0-2)
980-023 ม.อ. อาสา (PSU Volunteer)	1((1)-0-2)

<b>สาระที่ 2</b> ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ		5 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
117-114	คิด-ทำ-นำสุข (Living a Peaceful Life)	2((2)-0-4)
805-031	ชีวิตที่ดี (Happy and Peaceful Life)	3((3)-0-6)
810-005	การทำงานและดำรงชีวิตในสังคมแห่งความหลากหลาย (Working and Living in a Diverse Society)	2((2)-0-4)
988-031	ความเป็นพลเมืองโลก (Global Citizenship)	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 3</b> การเป็นผู้ประกอบการ		1 หน่วยกิต
001-103	ไอเดียสู่การเป็นผู้ประกอบการ (Idea to Entrepreneurship)	1((1)-0-2)
<b>สาระที่ 4</b> การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล		4 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
969-041	ฉลาดซื้อฉลาดใช้ (Choose Wisely Live Well)	2((2)-0-4)
969-042	เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy)	2((2)-0-4)
988-041	ระบบโลกและสิ่งแวดล้อม (Earth System and Environment)	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 5</b> การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข		4 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
805-061	คิดเป็น (Logical Thinking)	2((2)-0-4)
805-062	การคำนวณในชีวิตประจำวัน (Mathematics in Daily Life)	2((2)-0-4)
969-051	คิดเป็น ชีวิตเปลี่ยน (Change Your Thoughts, Change Your Life)	2((2)-0-4)
969-052	คิดคร่อมกรอบ (CrOM Thinking: Creative and Open Minded Thinking)	2((2)-0-4)
969-061	การแก้ปัญหาเชิงระบบ (Systematic Solving)	2((2)-0-4)

969-062	เติบโตด้วยความคิด (Growth Mindset)	2((2)-0-4)
988-061	ตัวเลขในชีวิตประจำวัน (Thinking in Number)	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร</b>		4 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
805-071	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน (English for Fundamental Listening and Speaking)	2((2)-0-4)
805-072	การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน (English for Fundamental Reading and Writing)	2((2)-0-4)
805-073	ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นกลาง (English for Intermediate Listening and Speaking)	2((2)-0-4)
805-074	ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนขั้นกลาง (English for Intermediate Reading and Writing)	2((2)-0-4)
805-075	ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นสูง (English for Advanced Listening and Speaking)	2((2)-0-4)
805-076	ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนขั้นสูง (English for Advanced Reading and Writing)	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา</b>		2 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
<b>สุนทรียศาสตร์</b>		
805-091	สุนทรียศาสตร์แห่งดนตรี (Music Appreciation)	1((1)-0-2)
810-091	ศิลปะไทย (Thai Arts)	1((1)-0-2)
810-092	วัฒนธรรมไทย (Thai Culture)	1((1)-0-2)
969-091	แป้นพิมพ์หรรษา (Keyboard for Fun)	1((1)-0-2)
969-092	อี-สปอร์ต (E-Sport)	1((1)-0-2)
988-091	การจัดกิจกรรมค่ายพักแรม (Camping)	1((1)-0-2)

กีฬา (พลศึกษา)		
969-093	การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ (Walking and Jogging for Health)	1((1)-0-2)
980-081	แบดมินตัน (Badminton)	1((1)-0-2)
980-082	บราซิลเลียนยิวิตสู (Brazilian Jiu-jitsu)	1((1)-0-2)
980-083	มวยไทยไชยา (Muay Thai Boxing)	1((1)-0-2)
980-084	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1((1)-0-2)
980-085	บาสเกตบอล (Basketball)	1((1)-0-2)
980-086	เทนนิส (Tennis)	1((1)-0-2)
980-091	ว่ายน้ำ (Swimming)	1((1)-0-2)
980-092	แอโรบิค (Aerobic)	1((1)-0-2)
980-093	โยคะ (Yoga)	1((1)-0-2)
980-094	ศิลปะการป้องกันตัว (Mixed Martial Arts)	1((1)-0-2)
980-095	ไทเก๊ก (Tai Chi)	1((1)-0-2)
980-096	การดำน้ำ (Scuba Diving)	1((1)-0-2)
980-097	การเต้นรำ (Social Dance)	1((1)-0-2)
988-092	การดำน้ำตื้น (Snorkeling)	1((1)-0-2)

รายวิชาเลือก	6 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	
805-001 ภาษาอังกฤษเพื่อการออกเสียง (English for Pronunciation)	2((2)-0-4)
805-002 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ (English for Creative Writing)	2((2)-0-4)
805-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ (English for Presentation)	1((1)-0-2)
805-006 ภาษาอังกฤษสำหรับการสมัครงาน (English for Job Application)	2((2)-0-4)
805-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอและการอภิปราย (English for Presentation and Discussion)	2((2)-0-4)
805-008 การค้นหาและการอ้างอิง (Searching and Referencing)	2((2)-0-4)
805-009 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาการ (English for Academic Purposes)	2((2)-0-4)
805-010 ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว (English for Tourism)	2((2)-0-4)
805-012 ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพทางการสื่อสาร (English for Effective Communication)	2((2)-0-4)
805-014 ภาษาอังกฤษจากภาพยนตร์ (English through Films)	2((2)-0-4)
810-001 สถิตินำทาง (Guiding Statistics)	2((2)-0-4)
810-002 จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	2((2)-0-4)
810-003 ประวัติศาสตร์และสังคมไทย (Thai History and Society)	2((2)-0-4)
810-004 นักลงทุนรุ่นเยาว์ (Young Investor)	2((2)-0-4)
969-001 การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)	2((2)-0-4)
980-001 การเตรียมความพร้อมสำหรับภัยพิบัติ (Disaster Preparedness)	2((2)-0-4)

988-001	ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต (Wisdom of Living)	2((2)-0-4)
988-002	ก้าวทันนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Contemporary Scientific Innovation)	2((2)-0-4)
988-003	ทะเลและวิทยาศาสตร์ (Science and the Sea)	2((2)-0-4)
988-004	โภชนาการและพิษวิทยา (Nutritional and Toxicology)	2((2)-0-4)
988-005	ชีวิตที่สันติ (Peaceful Life)	2((2)-0-4)
988-006	ชุมชนพอเพียง (Sufficient Communities)	2((2)-0-4)

นอกจากรายวิชาที่กำหนดข้างต้นแล้ว นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่นที่คณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์พิจารณาแล้วเห็นว่าเทียบเท่ารายวิชาบูรณาการตามนโยบายของมหาวิทยาลัย สามารถนำมาเทียบเท่าหน่วยวิชาบังคับในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในหลักสูตรนี้ได้

<i>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</i>		<i>โปรแกรมแบบปกติ</i>	<i>106 หน่วยกิต</i>
		<i>โปรแกรมแบบก้าวหน้า</i>	<i>130 หน่วยกิต</i>
<b>1) กลุ่มวิชาแกน</b>	โปรแกรมแบบปกติและโปรแกรมแบบก้าวหน้า		40 หน่วยกิต
978-001	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 (Basic Mathematics I)		3((3)-0-6)
978-002	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 (Basic Mathematics II)		3((3)-0-6)
978-003	ฟิสิกส์ทั่วไป (General Physics)		3((3)-0-6)
978-004	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป (General Physics Laboratory)		1(0-3-0)
978-006	เคมีทั่วไป (General Chemistry)		3((3)-0-6)
978-007	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)		1(0-3-0)



978-008	ชีววิทยาทั่วไป (General Biology)	3((3)-0-6)
978-009	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General Biology Laboratory)	1(0-3-0)
978-010	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3((3)-0-6)
978-011	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
978-012	เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)	3((3)-0-6)
978-013	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
978-015	สถิติเบื้องต้นเพื่อการวิจัย (Introduction to Statistics for Research)	3((3)-0-6)
978-016	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3((3)-0-6)
978-017	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3((3)-0-6)
978-018	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
978-019	ชีวเคมี (Biological Chemistry)	3((3)-0-6)
978-020	ปฏิบัติการชีวเคมี (Biological Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)

<b>2) กลุ่มวิชาชีพ</b>	โปรแกรมแบบปกติ	66 หน่วยกิต
	โปรแกรมแบบก้าวหน้า	90 หน่วยกิต

<b>2.1) กลุ่มวิชาชีพบังคับ</b>	โปรแกรมแบบปกติและโปรแกรมแบบก้าวหน้า	48 หน่วยกิต
978-211	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Science and Technology)	3((3)-0-6)
978-212	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	3((3)-0-6)

978-322	มลพิษทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Its Control)	3((3)-0-6)
978-323	เทคโนโลยีการจัดการมูลฝอย (Solid Waste Management Technology)	3((3)-0-6)
978-324	เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (Fundamental of Geoinformatics Technology)	3((2)-2-5)
978-325	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Technology Laboratory)	1(0-3-0)
978-326	เทคโนโลยีการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อม (Environmental Pollutant Analysis Technology)	3((3)-0-6)
978-327	เทคโนโลยีการบำบัดและควบคุมมลพิษทางดิน (Soil Pollution Treatment and Control Technology)	3((3)-0-6)
978-331	กฎหมาย นโยบาย และจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Law, Policy and Environmental Ethics)	3((3)-0-6)
978-332	มลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน (Noise Pollution and Vibration)	3((3)-0-6)
978-341	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-cooperative Education)	1(0-3-0)
978-343	ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Research Methodology)	3((3)-0-6)
978-431	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Environmental Economics)	3((3)-0-6)
978-441	โครงการ (Project)	3(0-9-0)
<b>โมดูล 1</b>		
978-321	ชุดวิชาเทคโนโลยีและการจัดการน้ำเสีย (Module : Wastewater Technology and Management)	5((4)-3-8)
<b>โมดูล 2</b>		
978-333	ชุดวิชาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Module : Environmental and Health Impact Assessment)	5((4)-3-8)
<b>2.2) กลุ่มวิชาชีพเลือก</b>		
	โปรแกรมแบบปกติและโปรแกรมแบบก้าวหน้า แผนฝึกงาน (เลือกรายวิชาฝึกงาน)	18 หน่วยกิต
	โปรแกรมแบบปกติ แผนสหกิจศึกษา (เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา)	18 หน่วยกิต
	เลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้	

978-328	เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสีย (Wastewater Management Technology)	3((3)-0-6)
978-329	เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย (Hazardous Waste Management Technology)	3((3)-0-6)
978-334	ชุมชนกับการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม (Community and Participation in Environmental Management)	3((3)-0-6)
978-335	ผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อม (Environmental Tourism Product)	3((3)-0-6)
978-344	ฝึกงาน (Practical Training)	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
978-421	เทคโนโลยีการจัดการมลพิษทางอากาศ (Air Pollution Management Technology)	3((3)-0-6)
978-422	การป้องกันมลพิษและการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ (Pollution Prevention and Waste Recycling)	3((3)-0-6)
978-423	เคมีสะอาดสำหรับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม (Green Chemistry for Environmental Analysis)	3((3)-0-6)
978-424	การจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเล (Marine and Coastal Resource Management)	3((3)-0-6)
978-425	นาโนเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (Nanotechnology and Environment)	3((3)-0-6)
978-426	เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม (Industrial Environmental Management Technology)	3((3)-0-6)
978-427	อนามัยและความปลอดภัยทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Health and Safety)	3((3)-0-6)
978-429	มลพิษทางทะเล (Marine Pollution)	3((3)-0-6)
978-433	การประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Risk Assessment)	3((3)-0-6)
978-434	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อน (Climate Change and Global Warming)	3((3)-0-6)
978-435	การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม (Environmental Health Management)	3((3)-0-6)

978-436	มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environmental Management and Energy Standard)	3((3)-0-6)
978-437	การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment of Products)	3((3)-0-6)
978-438	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Geographic Information System for Environmental Management)	3((2)-2-5)
978-439	หัวข้อพิเศษ (Special Topics)	3(x)-y-z)
978-442	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6(0-36-0)

**2.2.1) รายวิชาบัณฑิตศึกษา** เฉพาะโปรแกรมแบบก้าวหน้า 9 หน่วยกิต

978-501	ระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ (Environmental Systems and Integrated Environmental Management)	3((3)-0-6)
978-502	กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (Advance in 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

**2.2.2) รายวิชาก้าวหน้า** (รายวิชาเลือกบัณฑิตศึกษา) เฉพาะโปรแกรมแบบก้าวหน้า 9 หน่วยกิต  
นักศึกษาเลือกเรียนจาก 5 กลุ่มวิชา ได้แก่

- 1) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 2) กลุ่มวิชาการจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
- 3) กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน
- 4) กลุ่มวิชาภูมิสารสนเทศสิ่งแวดล้อม
- 5) กลุ่มวิชาชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อมและนวัตกรรม

หรือวิชาเลือกอื่น ๆ ที่เป็นรายวิชาก้าวหน้าหรือรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา รวมแล้วต้องไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

### กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม

จำนวน 13 รายวิชา ประกอบด้วยรายวิชา ดังนี้

978-511	ชุดวิชาการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือขั้นสูง (Module : Analysis of Environmental 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 (Advance in Air Pollution Management Technology)	3((3)-0-6)
978-517	กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Participatory Approach in Resource and Environment Management)	3((3)-0-6)
978-518	นาโนเทคโนโลยีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม (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)

### กลุ่มวิชาการจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

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)

### กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

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)

### กลุ่มวิชาภูมิสารสนเทศสิ่งแวดล้อม

จำนวน 11 รายวิชา ประกอบด้วยรายวิชา 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 (Module : 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	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการสร้างแบบจำลองระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ (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 (Advance Computer Mapping)	3((2)-2-5)
978-642	การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ (Geophysics Exploration)	3((2)-2-5)

#### กลุ่มวิชาชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อมและนวัตกรรม

จำนวน 1 ชุดวิชา ดังนี้

978-551	ชุดวิชานวัตกรรมชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม (Module : Environmental Biophysics Innovations)	9((6)-9-12)
---------	---	-------------

#### 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)

**2.2.3) รายวิชาวิทยานิพนธ์** เฉพาะโปรแกรมแบบก้าวหน้า 6 หน่วยกิต

978-602	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	18(0-54-0)
---------	-------------------------	------------

#### หมายเหตุ

- 1) กรณีที่นักศึกษาโปรแกรมแบบก้าวหน้าไม่สามารถรักษาสถานภาพผลการเรียนได้ตามเกณฑ์คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา หลักสูตรกำหนดให้วิชาซีฟเลือกของรายวิชาบัณฑิตศึกษา จำนวน 9 หน่วยกิต และรายวิชาก้าวหน้า จำนวน 9 หน่วยกิต เทียบเท่ากับรายวิชาซีฟเลือกในโปรแกรมแบบปกติได้รวม 18 หน่วยกิต

- 2) เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี คณะอาจกำหนดรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งได้พิจารณาแล้วว่ามีความเหมาะสมต่อสาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้เป็นวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะกลุ่มวิชาชีพเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี** โปรแกรมแบบปกติและโปรแกรมแบบก้าวหน้า **6 หน่วยกิต**

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งมีเนื้อหาไม่ซ้ำซ้อนกัน หรือใกล้เคียงกับเนื้อหาวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป วิชาเฉพาะ หรือรายวิชาที่เรียนมาแล้ว



## ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตรและหน่วยกิต

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยตัวเลข 6 หลัก ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 หลัก โดยมีเครื่องหมายขีดคั่น (-) อยู่ระหว่างตัวเลขทั้ง 2 กลุ่ม (123-456) โดยมีรายละเอียดของรหัสประจำวิชาดังนี้

รหัสประจำหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีรายละเอียดของรหัสประจำวิชา ดังนี้

1. ตัวเลขหลักที่ 1-3 เป็นรหัสของคณะวิชา/หน่วยงาน ที่ดำเนินการสอนในวิทยาเขตภูเก็ต ดังนี้

980 หมายถึง สำนักงานอธิการบดีวิทยาเขตภูเก็ต

810 หมายถึง คณะการบริการและการท่องเที่ยว

988 หมายถึง คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

805 หมายถึง คณะวิเทศศึกษา

969 หมายถึง วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์

2. ตัวเลขหลักที่ 4 หมายถึง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จะใช้เลข 0 (ศูนย์)

3. ตัวเลขหลักที่ 5 หมายถึง กลุ่มวิชา โดยมีรายละเอียดดังนี้

0 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือก

1 หมายถึง กลุ่มวิชาศาสตร์พระราชา

2 หมายถึง กลุ่มวิชาประโยชน์เพื่อนมนุษย์

3 หมายถึง กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

4 หมายถึง กลุ่มวิชาอยู่อย่างรู้เท่าทัน การรู้ดิจิทัล และการเป็นผู้ประกอบการ

5 หมายถึง กลุ่มวิชาการคิดเชิงระบบ

6 หมายถึง กลุ่มวิชาศิลปะการคิดเชิงตรรกะ

7 หมายถึง กลุ่มวิชาอ่าน เขียน ฟัง พูดภาษาอังกฤษ และวิชาเลือกเกี่ยวกับอ่าน  
เขียน ฟัง พูดภาษาอังกฤษในระดับอื่น ๆ

8 - 9 หมายถึง กลุ่มวิชาสุนทรียศาสตร์และรายวิชาพลศึกษา

โดย 8 สำหรับกีฬาประเภทคู่และทีม เช่น แบดมินตัน ฟุตบอล

9 สำหรับกีฬาประเภทเดี่ยว หรือบุคคล เช่น โยคะ แอโรบิก

4. ตัวเลขหลักที่ 6 หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชาในกลุ่มวิชานั้น ๆ

## โปรแกรมแบบปกติ

รหัสประจำหมวดวิชาแกน วิชาเฉพาะ มีรายละเอียดของรหัสประจำวิชา ดังนี้

หมวดวิชาแกน

ตัวเลขหลักที่ 1-6 เป็น 978-0xx โดยตัวเลขหลักที่ 5-6 เป็นลำดับที่ของรายวิชาแกน (01-99)

หมวดวิชาเฉพาะ

1. ตัวเลขหลักที่ 1-3 เป็นรหัสประจำหลักสูตร ดังนี้
  - 978 หมายถึง รหัสรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
2. ตัวเลขหลักที่ 4 หมายถึง รหัสชั้นปีของรายวิชาที่จัดให้เรียนตามแผนการศึกษา
3. ตัวเลขหลักที่ 5 หมายถึง กลุ่มวิชาย่อยของ 3 หลักแรก ดังนี้
  - 1 หมายถึง กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
  - 2 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
  - 3 หมายถึง กลุ่มวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม
  - 4 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา ระเบียบวิธีวิจัย โครงการงาน เตรียมสหกิจฝึกงานและสหกิจศึกษา
  - 9 หมายถึง กลุ่มวิชาอื่น ๆ
4. ตัวเลขหลักที่ 6 หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชาในชั้นปีและกลุ่มนั้น ๆ

โปรแกรมแบบก้าวหน้าเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

1. ตัวเลขหลักที่ 1-3 เป็นรหัสประจำหลักสูตร ดังนี้
  - 978 หมายถึง รหัสรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
2. ตัวเลขหลักที่ 4 หมายถึง รหัสชั้นปีของรายวิชาที่จัดให้เรียนตามแผนการศึกษา
3. ตัวเลขหลักที่ 5 หมายถึง กลุ่มวิชาย่อยของ 3 หลักแรก ดังนี้
  - 0 หมายถึง กลุ่มวิชาบังคับ
  - 1 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม
  - 2 หมายถึง กลุ่มวิชาการจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
  - 3 หมายถึง กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน
  - 4 หมายถึง กลุ่มวิชาภูมิสารสนเทศสิ่งแวดล้อม
  - 5 หมายถึง กลุ่มวิชาชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อมและนวัตกรรม
  - 6 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกทั่วไป
4. ตัวเลขหลักที่ 6 หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชาในชั้นปีและกลุ่มนั้น ๆ

## ความหมายของหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น  $n((x)-y-z)$  โดยมีความหมายดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
(x)	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงทฤษฎีต่อสัปดาห์ที่มีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)
y	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์
z	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น  $n(x-y-z)$  โดยมีความหมายดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
x	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงทฤษฎีต่อสัปดาห์
y	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์
z	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

ในคำอธิบายรายวิชาอาจมีค่าต่าง ๆ ปรากฏอยู่ได้ชื่อของรายวิชา ซึ่งมีความหมายเฉพาะที่ควรทราบ ดังนี้

### 1. รายวิชาบังคับเรียนก่อน (Prerequisite)

1.1 รายวิชาบังคับเรียนก่อน หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องเคยลงทะเบียนและผ่านการประเมินผลการเรียนมาแล้ว ก่อนหน้าที่จะมาลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น และในการประเมินผลนั้น จะได้ระดับชั้นใด ๆ ก็ได้

1.2 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องเคยลงทะเบียนและผ่านการประเมินผลการเรียนมาแล้ว ก่อนหน้าที่จะมาลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น และในการประเมินผลนั้น จะต้องได้รับระดับชั้นไม่ต่ำกว่า D หรือ ได้สัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S

### 2. รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Corequisite)

หมายถึง รายวิชาที่ผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันไป หรือเคยลงทะเบียนเรียนและผ่านการประเมินผลมาก่อนแล้วก็ได้ และในการประเมินผลนั้นจะได้ระดับชั้นใด ๆ ก็ได้ อนึ่ง การที่รายวิชา B เป็นรายวิชาบังคับเรียนร่วมของรายวิชา A มิได้หมายความว่ารายวิชา A จะต้องเป็นรายวิชาบังคับเรียนร่วมของรายวิชา B ด้วย

### 3. รายวิชาบังคับเรียนควบกัน (Concurrent)

หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันไปในการลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นเป็นครั้งแรก โดยต้องได้รับการประเมินผลด้วย การที่รายวิชา B เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา A จะมีผลให้รายวิชา A เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา B โดยอัตโนมัติ และในคำอธิบายรายวิชาปรากฏชื่อรายวิชาบังคับเรียนควบกันในทั้งสองแห่งโดยสลับชื่อกัน

## 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

โปรแกรมแบบปกติ

## ปีที่ 1

## ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต
<b>รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)</b>		
xxx-xxx	สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	2((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล	2((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((x)-y-z)
<b>วิชาแกน</b>		
978-001	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1	3((3)-0-6)
978-006	เคมีทั่วไป	3((3)-0-6)
978-007	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
978-008	ชีววิทยาทั่วไป	3((3)-0-6)
978-009	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	<b>รวม</b>	<b>19((x)-y-z)</b>

## ภาคการศึกษาที่ 2

		หน่วยกิต
<b>รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)</b>		
xxx-xxx	สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล	2((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((x)-y-z)
<b>วิชาแกน</b>		
978-002	คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	3((3)-0-6)
978-003	ฟิสิกส์ทั่วไป	3((3)-0-6)
978-004	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1(0-3-0)
978-010	จุลชีววิทยาทั่วไป	3((3)-0-6)
978-011	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
978-016	เคมีทั่วไป 2	3((3)-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>21((x)-y-z)</b>

## ปีที่ 2

## ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต
<b>รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)</b>		
xxx-xxx	สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ	3((x)-y-z)
xxx-xxx	สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((x)-y-z)
<b>รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)</b>		
xxx-xxx	รายวิชาเลือก	2((x)-y-z)
<b>วิชาแกน</b>		
978-012	เคมีวิเคราะห์	3((3)-0-6)
978-013	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
978-015	สถิติเบื้องต้นเพื่อการวิจัย	3((3)-0-6)
<b>วิชาชีพบังคับ</b>		
978-211	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
<b>วิชาเลือกเสรี</b>		
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3((x)-y-z)
<b>รวม</b>		<b>21((x)-y-z)</b>

## ภาคการศึกษาที่ 2

		หน่วยกิต
<b>รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)</b>		
xxx-xxx	สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ	2((x)-y-z)
<b>รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)</b>		
xxx-xxx	รายวิชาเลือก	4((x)-y-z)
<b>วิชาแกน</b>		
978-017	เคมีอินทรีย์	3((3)-0-6)
978-018	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
978-019	ชีวเคมี	3((3)-0-6)
978-020	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
<b>วิชาชีพบังคับ</b>		
978-212	เคมีสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
<b>วิชาเลือกเสรี</b>		
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3((x)-y-z)
<b>รวม</b>		<b>20((x)-y-z)</b>

## ปีที่ 3

## ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต
<b>วิชาซีพบังคับ</b>		
978-322	มลพิษทางอากาศและการควบคุม	3((3)-0-6)
978-323	เทคโนโลยีการจัดการมูลฝอย	3((3)-0-6)
978-324	เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศพื้นฐาน	3((2)-2-5)
978-325	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
978-331	กฎหมาย นโยบาย และจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
978-341	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-3-0)
<b>โมดูล 1</b>		
978-321	ชุดวิชาเทคโนโลยีและการจัดการน้ำเสีย	5((4)-3-8)
	<b>รวม</b>	<b>19((x)-y-z)</b>

## ภาคการศึกษาที่ 2

		หน่วยกิต
<b>วิชาซีพบังคับ</b>		
978-326	เทคโนโลยีการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
978-327	เทคโนโลยีการบำบัดและควบคุมมลพิษทางดิน	3((3)-0-6)
978-332	มลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน	3((3)-0-6)
978-343	ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
<b>โมดูล 2</b>		
978-333	ชุดวิชาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	5((4)-3-8)
<b>วิชาซีพเลือก</b>		
xxx-xxx	วิชาซีพเลือก	3((x)-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>20((x)-y-z)</b>

## ภาคฤดูร้อน (กรณีนักศึกษาไม่สามารถลงเรียนรายวิชา 978-442 สหกิจศึกษาได้)

978-344	ฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
---------	--------	----------------------------

## ปีที่ 4

## ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต
รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)		
xxx-xxx	สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ	1((x)-y-z)
วิชาชีพบังคับ		
978-431	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
978-441	โครงการ	3(0-9-0)
วิชาชีพเลือก		
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	9((x)-y-z)
		<b>รวม</b> 16((x)-y-z)

## ภาคการศึกษาที่ 2

แผนฝึกงาน

		หน่วยกิต
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	6((x)-y-z)
		<b>รวม</b> 6((x)-y-z)

## ภาคการศึกษาที่ 2

แผนสหกิจศึกษา

		หน่วยกิต
978-442	สหกิจศึกษา (ระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา)	6(0-36-0)
		<b>รวม</b> 6(0-36-0)

**หมายเหตุ** สำหรับนักศึกษาที่ไม่สามารถลงเรียนรายวิชา 978-442 สหกิจศึกษา 6(0-36-0) หน่วยกิต ในชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ได้ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาชีพเลือกเพิ่มอีก 6 หน่วยกิต ใน ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 และลงเรียนรายวิชา 978-344 ฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง ในภาคฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 แทน โดยการพิจารณาให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการประจำคณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

**โปรแกรมแบบก้าวหน้า**

นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาตามแผนการศึกษาของโปรแกรมแบบปกติ ในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 สำหรับแผนการศึกษาในชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เป็นดังนี้

**ปีที่ 3****ภาคการศึกษาที่ 1**

		หน่วยกิต
<b>วิชาชีพบังคับ</b>		
978-322	มลพิษทางอากาศและการควบคุม	3((3)-0-6)
978-323	เทคโนโลยีการจัดการมูลฝอย	3((3)-0-6)
978-324	เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศพื้นฐาน	3((2)-2-5)
978-325	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
978-331	กฎหมาย นโยบาย และจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
978-341	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-3-0)
<b>โมดูล 1</b>		
978-321	ชุดวิชาเทคโนโลยีและการจัดการน้ำเสีย	5((4)-3-8)
<b>รายวิชาบัณฑิตศึกษา</b>		
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก (รายวิชาบัณฑิตศึกษา)	3((x)-y-z)
<b>รวม</b>		<b>22((x)-y-z)</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

		หน่วยกิต
<b>วิชาชีพบังคับ</b>		
978-332	มลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน	3((3)-0-6)
978-326	การวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
978-327	เทคโนโลยีการบำบัดและควบคุมมลพิษทางดิน	3((3)-0-6)
978-343	ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
<b>โมดูล 2</b>		
978-333	ชุดวิชาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ	5((4)-3-8)
<b>วิชาชีพเลือก</b>		
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	3((x)-y-z)
<b>รวม</b>		<b>20((x)-y-z)</b>

**ภาคฤดูร้อน**

978-344	ฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
---------	--------	-------------------------



## ปีที่ 4

## ภาคการศึกษาที่ 1

		หน่วยกิต
<b>รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)</b>		
xxx-xxx	สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ	1((x)-y-z)
<b>วิชาชีพบังคับ</b>		
978-431	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3((3)-0-6)
978-441	โครงการงาน	3(0-9-0)
<b>วิชาชีพเลือก</b>		
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	9((x)-y-z)
<b>รายวิชาบัณฑิตศึกษา</b>		
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก (รายวิชาบัณฑิตศึกษา)	6((x)-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>22((x)-y-z)</b>

## ภาคการศึกษาที่ 2

		หน่วยกิต
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก	6((x)-y-z)
<b>รายวิชาบัณฑิตศึกษา</b>		
xxx-xxx	วิชาชีพเลือก (รายวิชาก้าวหน้า)	9((x)-y-z)
978-602	วิทยานิพนธ์	6((x)-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>21((x)-y-z)</b>

- หมายเหตุ** 1. รายวิชา 978-504 สัมมนา (Seminar) จำนวน 1(0-2-1) หน่วยกิต นักศึกษาจะได้เรียนเมื่อเข้าศึกษาระดับปริญญาโท
2. แผนการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์

001-102      ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน      2((2)-0-4)

#### (The King's Philosophy and Sustainable Development)

ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และเป้าหมายของหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา การพัฒนาตามศาสตร์พระราชา และการพัฒนาอย่างยั่งยืน การวิเคราะห์การนำศาสตร์พระราชาไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ระดับบุคคล องค์กรธุรกิจหรือชุมชนในระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ

Meaning, principles, concept, importance and goal of the philosophy of sufficiency; work principles, understanding and development of the King's philosophy and sustainable development; an analysis of application of the King's philosophy in the area of interest including individual, business or community sectors in local and national level

980-022      การช่วยชีวิตเบื้องต้น (การทำ CPR และ AED)      1((1)-0-2)

#### (Basic Lifesaving (CPR, and AED))

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการปฐมพยาบาล บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบการประเมินสถานการณ์ การป้องกัน ภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ ปัญหาการหายใจ การสำลัก อาการหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ภาวะฉุกเฉินในผู้ป่วยเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมอง โรคลมชัก กรณีฉุกเฉินเมื่อได้รับบาดเจ็บ การมีเลือดออกทางช่องปาก การควบคุมเลือด การหมดสติ การได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ คอ และกระดูกสันหลัง การเคล็ดขัดยอก แผล ถูกความร้อน ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติ การนวดหัวใจผายปอดกู้ชีพ (CPR) ความปลอดภัยของสถานที่เกิดเหตุ การช่วยชีวิต การนวดหัวใจ การเป่าปากต่อปาก การใช้อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าอัตโนมัติ (AED)

Introduction to first aid, roles and responsibilities, scene assessment, precautions; medical emergencies, breathing problems, choking, heart attack, diabetic emergency, stroke, seizure, bleeding from mouth; injury emergencies, bleeding, controlling bleeding, shock, head, neck, and spinal injuries, fractures and sprains, burn, hypothermia; CPR, scene safety, chest compression, mouth to mouth, equipment, AED

980-023      ม.อ. อาสา      1((1)-0-2)  
 (PSU Volunteer)

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา ปลู่กฝึงคุณธรรมจริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ เพื่อประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง การทำงานเป็นทีมทั้งในสาขาวิชาและหรือระหว่างสาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Activities integrating body of knowledge, emphasizing on the philosophy of sufficiency economy and apply to its principles of job, principles of understanding, accessibility and development for the benefit of society and the benefit of mankind, cultivating morals, ethics and public mind; team working within and/or across disciplines under the supervision of advisors

## สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

117-114      คิด-ทำ-นำสุข      2((2)-0-4)  
 (Living a Peaceful Life)

คุณค่าของชีวิตและความเป็นมนุษย์ การรู้จักตนเองและผู้อื่น เจตคติที่ดีและการเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม ความคิด ความเชื่อและค่านิยม การอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานทางจริยธรรม ทักษะการสื่อสาร และทักษะพหุวัฒนธรรมการจัดการความขัดแย้งและสันติวิธี เพื่อประยุกต์ใช้ให้เกิดแนวทางการดำเนินชีวิตที่เป็นสุขและสันติ

Value of life and human being; self-understanding and empathy; positive thinking; understanding of different cultures, opinions, beliefs and values; moral life; communication skills and multicultural competence; principle of conflict management and non-violence, application of these concepts and skills for happy life and peace

805-031      ชีวิตที่ดี      3((3)-0-6)  
 (Happy and Peaceful Life)

การมีสติและความรู้สึกตัว ความสุขของชีวิต การรู้เท่าทันตนเองและสังคม การเข้าใจ ยอมรับ และเคารพความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการสื่อสารในการทำงาน การแก้ปัญหาาร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ การใช้ชีวิตในสังคมที่มีความหลากหลาย

Consciousness and mindfulness; happiness; self-awareness; social literacy; understanding and respecting diversity; communication and collaboration skills; creative problem-solving; living in diversity

**810-005                    การทำงานและดำรงชีวิตในสังคมแห่งความหลากหลาย                    2((2)-0-4)**  
**(Working and Living in a Diverse Society)**

หลักการ องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความหลากหลายในสังคมและองค์กร อันประกอบด้วย ความหลากหลายทางคุณลักษณะประชากร และความหลากหลายทางคุณค่า อัตลักษณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างและอคติ และการเปิดโอกาสอย่างเท่าเทียมกันในองค์กรต่าง ๆ ประโยชน์ ความท้าทายและกลยุทธ์สู่ความสำเร็จของการบริหารจัดการความหลากหลายในองค์กร

Concepts and elements of diversity in society and workplace including social diversity and value diversity; identity, relationships across difference and bias, and equality of opportunity in organizations; the benefits, challenges of diversity and the strategies of successfully managing diversity in a workplace

**988-031                    ความเป็นพลเมืองโลก                    2((2)-0-4)**  
**(Global Citizenship)**

การมีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในฐานะสมาชิกสังคม การเคารพสิทธิ การปฏิบัติตามกฎหมาย การปรับตัวสู่สังคมที่มีวัฒนธรรมอันหลากหลาย ทั้งในท้องถิ่นและระดับนานาชาติ

The roles and responsibilities as members of society; respect for rights of others; lawfulness; adaptation to a multicultural society, both locally and internationally

**สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ**

**001-103                    ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ                    1((1)-0-2)**  
**(Idea to Entrepreneurship)**

การเป็นผู้ประกอบการใหม่ การประเมินศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวิเคราะห์สถานการณ์เป้าหมาย การสำรวจและการวิจัยตลาด กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจใหม่ การพยากรณ์ความต้องการทางการตลาด เทคนิคการขาย การวางแผนการตลาด การบริหารการผลิต วิเคราะห์งบการเงิน การจัดทำแผนการเงิน แหล่งเงินทุน ระบบภาษีอากรและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายธุรกิจ การบริหารของภาครัฐเพื่อผู้ประกอบการ จริยธรรมในการประกอบธุรกิจ

Introduction to new entrepreneur creation; entrepreneurship appraisal; business opportunity analysis; project feasibility study; SWOT analysis; market survey and research; marketing strategy for new business; business marketing; marketing planning; production management; accounting financial analysis; financial planning; business; investment funding sources; business networking; public sectors services and facilities; business ethics

#### สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล

969-041 **ฉลาดซื้อฉลาดใช้** 2((2)-0-4)

##### (Choose Wisely Live Well)

ความเกี่ยวเนื่องระหว่างการพัฒนาการบริโภค หรืออุปโภค สินค้าหรือบริการจากธุรกิจต่าง ๆ กับชีวิตประจำวัน ความสำคัญของกิจกรรมทางธุรกิจที่มีต่อชีวิตประจำวัน การใช้ประโยชน์จากบริการธุรกิจต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน การพัฒนาความคิดทางธุรกิจเพื่อช่วยในการจัดการกิจกรรมในชีวิตประจำวัน นัยยะของธุรกิจที่มีผลต่อชีวิตประจำวัน รู้เท่าทันโลก เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม

Link and integration of product and service consumption from business providers and daily activities; relevance of business activities and daily life; the exploitation of business services to facilitate daily life; the development of business mindset to help organizing daily activities; the implications of business in daily life

969-042 **เศรษฐกิจดิจิทัล** 2((2)-0-4)

##### (Digital Economy)

ทฤษฎีเศรษฐกิจดิจิทัลเบื้องต้น แบบจำลองการสร้างมูลค่า แบบจำลองธุรกิจดิจิทัล การควบคุมตลาด บริบทของเศรษฐกิจดิจิทัล อิทธิพลของเศรษฐกิจดิจิทัลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเมือง

Basic theory in digital economy; value creation model; digital business model; market regulation; digital economics in context; how digital economy influences societies and environment; city development

988-041 **ระบบโลกและสิ่งแวดล้อม** 2((2)-0-4)

##### (Earth System and Environment)

ธรณีวิทยาของโลกและการกำเนิดโลก ธรณีพิบัติภัยและความเสี่ยงของมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและผลกระทบที่เกิดกับมนุษย์ มนุษย์กับการเกิดพิบัติภัยธรรมชาติ ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม วัฏจักรสิ่งแวดล้อมกับการดำรงอยู่ของมนุษย์ มลภาวะสิ่งแวดล้อมและปัญหาเนื่องจากมนุษย์ ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันกับการแก้ไข

Geology of the earth and origin; geological disaster and human risk; climate changes and human impacts; human with natural disasters; ecosystem and environment; environmental cycle with human existence; environmental pollution and problem from human; environmental problem in daily and processes solve problem





**สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร**

**805-071 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน 2((2)-0-4)**

**(English for Fundamental Listening and Speaking)**

เพิ่มพูนทักษะการฟังและการอ่าน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในชีวิตประจำวัน และเชิงวิชาการ เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษาเพื่อนำมาใช้ในเชิงวิชาการ

Reinforcement of listening and speaking skills; development of effective communication in both daily life and academic settings; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts

**805-072 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน 2((2)-0-4)**

**(English for Fundamental Reading and Writing)**

เพิ่มพูนทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ เพื่อความเข้าใจบทความทั่วไป บทความวิชาการ อย่างง่าย การอ่านวรรณกรรม และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษา เพื่อนำมาใช้ในเชิงวิชาการ ฝึกการเขียนในระดับประโยค

Reinforcement of reading and writing skills; development of understanding authentic, and basic academic texts; reading literature; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts; writing skills targeted at sentence level

**805-073 ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นกลาง 2((2)-0-4)**

**(English for Intermediate Listening and Speaking)**

พัฒนาทักษะการพูดการฟังระดับกลาง พัฒนา ทักษะการสื่อสารระดับกลาง ทั้งในชีวิตประจำวัน และในเชิงวิชาการ พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะทางภาษา เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ

Reinforcement of intermediate listening and speaking skills; intermediate-level development of effective communication in both daily life and academic settings; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts



**805-074      ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนชั้นกลาง      2((2)-0-4)**  
**(English for Intermediate Reading and Writing)**

การส่งเสริมทักษะในการแลกเปลี่ยนและแสดง ความคิดเห็นเชิงวิชาการ พัฒนาการทำความเข้าใจกับบทความทั่วไปและบทความวิชาการ การอ่านวรรณกรรม พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ ฝึกการเขียนในระดับย่อหน้า ฝึกฝนและพัฒนากระบวนการเขียน

Consolidation of exchanging ideas and expressing oneself with regards to academic issues; further development of understanding authentic, and academic texts; reading literature; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts; writing skills targeted at paragraph level; development of an autonomous process approach to writing

**805-075      ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นสูง      2((2)-0-4)**  
**(English for Advanced Listening and Speaking)**

พัฒนาทักษะการฟังการพูดระดับสูง พัฒนาทักษะ การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในชีวิตประจำวันและ ในเชิงวิชาการ พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและทักษะทางภาษา เพื่อนำมาประโยชน์ในเชิงวิชาการ

Reinforcement of advanced listening and speaking skills; academic-level development of effective communication in both daily life and advanced settings; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts

**805-076      ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนขั้นสูง      2((2)-0-4)**  
**(English for Advanced Reading and Writing)**

การส่งเสริมทักษะในการแลกเปลี่ยนและแสดง ความคิดเห็นเชิงวิชาการขั้นสูง เพิ่มพูนทักษะการอ่านบทความทั่วไปและบทความวิชาการ การอ่านวรรณกรรม พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ ฝึกการเขียนในระดับเรียงความ การอ่านและการเขียนวิจัยเบื้องต้น ฝึกฝนและพัฒนากระบวนการเขียน

Consolidation of exchanging ideas and expressing oneself related to scholarly concepts; increased development of understanding authentic, and academic texts; reading literature; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts; writing skills targeted at essay level; introduction to reading and writing research; further development of an autonomous process approach to writing

สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา

สุนทรียศาสตร์

805-091      สุนทรียศาสตร์แห่งดนตรี      1((1)-0-2)

(Music Appreciation)

หลักความรู้เกี่ยวกับประสบการณ์คุณค่าความงามของดนตรีไทย ดนตรีสากล และดนตรีพื้นบ้าน ผ่านการฟังเสียงดนตรีบนความหลากหลายในมิติทางประวัติศาสตร์ การเมือง สังคม ภาษา ความเชื่อ ศาสนา นิเวศวิทยา และวัฒนธรรม

Gaining knowledge of Thai; international; and folk music through various perspectives including history; politic; society; language; belief; regions; environment; and culture

810-091      ศิลปะไทย      1((1)-0-2)

(Thai Arts)

ความหมาย ขอบข่าย และการจำแนกประเภทต่าง ๆ ของงานศิลปะ ศึกษาศิลปะแขนงต่าง ๆ ของไทย ทัศนศิลป์ ประติมากรรม สถาปัตยกรรมไทย หัตถกรรมไทย วรรณคดีไทย นาฏศิลป์และดนตรีไทย

Meaning, scope and classifications of Thai arts; studies of Thai arts; visual arts; sculptures; architecture; Thai handicrafts; Thai literature; Thai classical music and performing arts

810-092      วัฒนธรรมไทย      1((1)-0-2)

(Thai Culture)

ความหมายและขอบข่ายของวัฒนธรรมไทย ศึกษาวัฒนธรรมไทย เทศกาลและประเพณีไทย อาหารและขนมไทย

Meaning, scope of Thai culture; studies of Thai culture; Thai festivals and traditional events; Thai cuisine and desserts

969-091      แป้นพิมพ์หรรษา      1((1)-0-2)

(Keyboard for Fun)

รูปแบบแป้นพิมพ์ ทักษะการพิมพ์สัมผัส เทคนิคการพิมพ์สัมผัส แบบฝึกหัดการพิมพ์สัมผัส การแข่งขันการพิมพ์สัมผัส

Type of keyboards; touch-typing skills; touch-typing techniques; touch-typing practice; speed typing contest

- 969-092**      **อี-สปอร์ต**      **1((1)-0-2)**  
**(E-Sport)**  
 วิวัฒนาการของเกมคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาการของอี-สปอร์ต สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอุตสาหกรรมเกม สนทนาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของ อี-สปอร์ต สนทนาและอภิปรายเกี่ยวกับการแข่งขันอี-สปอร์ตต่าง ๆ ในระดับโลก การจัดการแข่งขันอี-สปอร์ต นัยแอบแฝงของการเล่นเกมที่ควรระวัง  
 Evolution of computer game and the development of e-sport; current situations and trends in game industry; discussion on elements relevant in e-sport; discussion and debate on global e-sport tournaments; organizing e-sport competitions; implications of playing game
- 988-091**      **การจัดกิจกรรมค่ายพักแรม**      **1((1)-0-2)**  
**(Camping)**  
 องค์ประกอบในการจัดกิจกรรม การวางแผน การสำรวจพื้นที่ อุปกรณ์และการวางแผนงบประมาณของค่ายพักแรม กิจกรรมสันทนาการกับค่ายพักแรม ค่ายพักแรมประเภทต่าง ๆ เช่น ค่ายในเมือง ค่ายชายหาด ค่ายในป่าอนุรักษ์และค่ายเฉพาะกิจ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับการพักแรม  
 Organizing components, planning, site survey, equipment and budgeting of camping; recreational activities and camping; types of camping i.e. urban, beach, conservation forest, and special purpose camping; environmental conservation and camping
- กีฬา (พลศึกษา)**
- 969-093**      **การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ**      **1((1)-0-2)**  
**(Walking and Jogging for Health)**  
 ประวัติ และประโยชน์ของการเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ ทักษะเบื้องต้นของการเดิน-วิ่ง การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้วยการเดิน-วิ่ง การเก็บรักษาอุปกรณ์ และความปลอดภัยในการเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ  
 History and benefits of walking and running for health; basic skills of walking and jogging; enhancing physical fitness through walking and jogging; keeping and maintaining equipment and safety in walking and jogging for health
- 980-081**      **แบดมินตัน**      **1((1)-0-2)**  
**(Badminton)**  
 ประวัติความเป็นมาพัฒนาการของกฎ กติกา และความปลอดภัยในการเล่นแบดมินตัน การฝึกทักษะการเล่นแบดมินตันเพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย  
 Historical background; evolution of rules, regulations; and safety; practicing badminton to develop personal health

980-082	<b>บราซิลเลียนยิวิตสู</b> <b>(Brazilian Jiujitsu)</b> ความรู้และทักษะเกี่ยวกับกีฬาบราซิลเลียนยิวิตสูเบื้องต้น เรียนรู้การควบคุมร่างกายเพื่อความเข้มแข็งของจิตใจและร่างกาย ฝึกใช้ศิลปะการต่อสู้เพื่อป้องกันตนเอง Basic brazilian athletics knowledge and skills; learning body control for strength of mind and body; using martial arts to protect yourself	1((1)-0-2)
980-083	<b>มวยไทยไชยา</b> <b>(Muay Thai Boxing)</b> ความรู้และทักษะเกี่ยวกับกีฬามวยไทยไชยาเบื้องต้น กฎ กติกา และความปลอดภัย การฝึกทักษะการชกมวยไทยไชยา เพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย Basic boxing knowledge and skills; rules, regulations and safety, practicing Thai Chaiya boxing to develop personal health	1((1)-0-2)
980-084	<b>วอลเลย์บอล</b> <b>(Volleyball)</b> ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬาวอลเลย์บอล Basic knowledge, rules; volleyball skill practice	1((1)-0-2)
980-085	<b>บาสเกตบอล</b> <b>(Basketball)</b> ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬาบาสเกตบอล Basic knowledge, rules; basketball skill practice	1((1)-0-2)
980-086	<b>เทนนิส</b> <b>(Tennis)</b> ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬาเทนนิส Basic knowledge, rules; tennis skill practice	1((1)-0-2)
980-091	<b>ว่ายน้ำ</b> <b>(Swimming)</b> ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬาว่ายน้ำ Basic knowledge, rules, swimming skill practice	1((1)-0-2)

980-092	<b>แอโรบิค</b> <b>(Aerobic)</b> ความรู้เกี่ยวกับแอโรบิค ทักษะการเคลื่อนไหวประกอบเพลง และการฝึกปฏิบัติ Knowledge about aerobics, movement with music skill, and practice	1((1)-0-2)
980-093	<b>โยคะ</b> <b>(Yoga)</b> ความรู้เบื้องต้น การพัฒนาการของกฎ กติกา และความปลอดภัยในการเล่นโยคะ การฝึกทักษะ การเล่นโยคะเพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย Basic knowledge, evolution of rules, regulations and safety, practicing yoga to develop personal health	1((1)-0-2)
980-094	<b>ศิลปะการป้องกันตัว</b> <b>(Mixed Martial Arts)</b> การฝึกมวยไทย มวยปล้ำ มวยสากล บราซิลเลียนยิวิตสู การยัดตัว ทักษะการต่อสู้ขั้นสูง ศิลปะ การป้องกันตัว Historical background, evolution of rules, regulations and safety, practicing Mixed martial Arts to develop personal health	1((1)-0-2)
980-095	<b>ไทเก๊ก</b> <b>(Tai Chi)</b> ความรู้เบื้องต้น การพัฒนาการของกฎ กติกา และความปลอดภัยในการรำไทเก๊ก การฝึกทักษะ การรำไทเก๊กเพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย Basic knowledge, evolution of rules, regulations and safety, practicing Tai Chi to develop personal health	1((1)-0-2)
980-096	<b>การดำน้ำ</b> <b>(Scuba Diving)</b> หลักการ อุปกรณ์และวิธีการดำน้ำ วิทยาศาสตร์สำหรับการดำน้ำ การวางแผน การบันทึก การ แก้ปัญหาในการดำน้ำ เทคนิคในการเก็บข้อมูลและตัวอย่าง การฝึกดำน้ำทั้งในสระและในทะเล Principles, equipment and methods for diving; science for diving; planning, recording and problem solving in diving; sample and data collecting techniques; diving practice in both swimming pool and sea	1((1)-0-2)

980-097	<b>การเต้นรำ</b> <b>(Social Dance)</b> ทักษะเบื้องต้นและมารยาทในการลีลาศเพลงที่ใช้ในการลีลาศ เน้นการฝึกปฏิบัติ Basic social dance skills and etiquette; social dance music; emphasis on practice	1((1)-0-2)
988-092	<b>การดำน้ำตื้น</b> <b>(Snorkeling)</b> หลักพื้นฐานการดำน้ำตื้น การใช้อุปกรณ์ดำน้ำ การป้องกันอันตราย และอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น ได้ในขณะที่ดำน้ำตื้น การฝึกปฏิบัติการดำน้ำทั้งในสระว่ายน้ำและนอกสถานที่ Principle of snorkeling; use of snorkeling equipments; protection of danger and accident that might occur while snorkeling; practice of snorkeling in swimming pool and outside	1((1)-0-2)
<b>รายวิชาเลือก</b>		
805-001	<b>ภาษาอังกฤษเพื่อการออกเสียง</b> <b>(English for Pronunciation)</b> เพิ่มพูนทักษะการพูด โดยการออกเสียงที่ถูกต้อง การอ่านออกเสียง และออกเสียงจากการท่องจำ โดยเน้นการออกเสียงสระภาษาอังกฤษ ทำนองเสียง การเน้นพยางค์ และพยัญชนะควบกล้ำ Enhancing speech with correct pronunciation; reading aloud and memorizing written speeches; emphasizing English vowels, intonation, stress, and consonant clusters	2((2)-0-4)
805-002	<b>การเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์</b> <b>(English for Creative Writing)</b> ประเมินกระบวนการและเทคนิควิธีการเขียนเชิงสร้างสรรค์ วิพากษ์รูปแบบการเขียนประเภท ต่าง ๆ และอภิปรายการใช้รูปแบบเหล่านี้ในงานวรรณกรรม รวมถึงการพัฒนาการเขียนภาษาอังกฤษและความคิด สร้างสรรค์จากการอ่านเชิงวิเคราะห์ Evaluate the processes and techniques of creative writing, critique various writing styles and discuss how they are used in literature plus the development of written English and creative thinking through critical reading	2((2)-0-4)
805-005	<b>ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ</b> <b>(English for Presentation)</b> ทฤษฎีและลักษณะทั่วไปของภาษาอังกฤษสำหรับการนำเสนอ การฝึกนำเสนอเชิงวิชาการและ ทั่วไป การนำเสนอความคิดเห็น และการตอบคำถามในการนำเสนอ Theories and general characteristics of English for presentation; practice in academic and general presentations; learning how to make points and answer questions in presentations	1((1)-0-2)

- |                |  |                   |
|----------------|--|-------------------|
|                | <b>ภาษาอังกฤษสำหรับการสมัครงาน</b>   | <b>2((2)-0-4)</b> |
| <b>805-006</b> | <b>(English for Job Application)</b>   |                   |
|                | ฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเกี่ยวกับการสมัครงาน อ่านการเปิดรับงานเปิดจากแหล่งต่าง ๆ การเขียนจดหมายสมัครงานและประวัติส่วนตัวการฝึกงานการสัมภาษณ์การขยายคำศัพท์และสำนวนที่ใช้ในการสมัครงาน  |                   |
|                | Practicing english communicative skills relating to job applications, reading job openings from various sources, writing application letters and résumés, practicing job interviews, enlarging vocabulary, and expressions used in job application |                   |
| <b>805-007</b> | <b>ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอและการอภิปราย</b>   | <b>2((2)-0-4)</b> |
|                | <b>(English for Presentation and Discussion)</b>   |                   |
|                | ทฤษฎีและลักษณะทั่วไปของภาษาอังกฤษสำหรับการอภิปรายและการนำเสนอ การฝึกอภิปรายเชิงวิชาการและอภิปรายทั่วไป การนำเสนอความคิดเห็น และการตอบคำถามในการอภิปรายและการนำเสนอ   |                   |
|                | Theories and general characteristics of English for discussion and presentation; practice in academic and general discussion; learning how to make points and answer questions in discussions and presentations                                    |                   |
| <b>805-008</b> | <b>การค้นหาและการอ้างอิง</b>   | <b>2((2)-0-4)</b> |
|                | <b>(Searching and Referencing)</b>   |                   |
|                | ค้นหา และ อ่านบททบทวนวรรณกรรม เอกสารที่นำเสนอข้อคิดเห็น บทความวิจัย ฝึกเขียนบททบทวนวรรณกรรม การอ้างอิง และบรรณานุกรม   |                   |
|                | Discovering and reading literature reviews, opinion papers, and research articles; composing a literature review to support a position; using scholarly writing techniques and citations following APA formatting and referencing                  |                   |
| <b>805-009</b> | <b>ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาการ</b>  | <b>2((2)-0-4)</b> |
|                | <b>(English for Academic Purposes)</b>   |                   |
|                | การสร้างเสริมทักษะการอ่านและเขียนเชิงวิชาการ การเขียนเรียงความ การเขียนวิจัยเบื้องต้น วิธีการอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม การถอดความ การแลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็นเชิงวิชาการ  |                   |
|                | Consolidating of academic reading and writing; essay writing; an introduction to writing research papers with citations and references; paraphrasing, exchanging and expressing ideas related to academic issues                                   |                   |

- 805-010**      **ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว**      **2((2)-0-4)**  
**(English for Tourism)**  
ลักษณะเฉพาะและหัวข้อต่าง ๆ ของภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว การอธิบายและให้ข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยว  
Particular characteristics and topics related to tourism, explaining and giving information about tourism
- 805-012**      **ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพทางการสื่อสาร**      **2((2)-0-4)**  
**(English for Effective Communication)**  
การติดต่อสื่อสารในทุกทักษะอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในสถานการณ์ระหว่างบุคคลและอาชีพการสื่อสารในระดับสากล การโต้ตอบอย่างฉับไว และการพูดในที่ประชุมชน  
Effective communication in both interpersonal and professional situations; communications in international settings; giving impromptu responses and public speaking
- 805-014**      **ภาษาอังกฤษจากภาพยนตร์**      **2((2)-0-4)**  
**(English through Films)**  
การพัฒนาความคิดเชิงวิพากษ์จากภาพยนตร์ การเปรียบเทียบและการอภิปรายความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมตัวละครในภาพยนตร์ การอ่านและการเขียนบทวิจารณ์  
Developing critical thinking through films; discussing intercultural differences; analyzing characters; reading and writing film reviews
- 810-001**      **สถิตินำทาง**      **2((2)-0-4)**  
**(Guiding Statistics)**  
หลักการระเบียบวิธีทางสถิติสำหรับการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในชีวิตจริง การรวบรวมข้อมูล การจัดการข้อมูลในรูปแบบกราฟฟิกความน่าจะเป็นและวิธีการประมาณค่าเพื่อการตัดสินใจ  
Fundamental statistical methodologies for problem solving and decision making in real-life application; data gathering, graphically organized data; probability and estimation methods for decision making
- 810-002**      **จิตวิทยาสังคม**      **2((2)-0-4)**  
**(Social Psychology)**  
การศึกษาระบบสังคมและพฤติกรรมมนุษย์ โดยพิจารณาถึงวัฒนธรรมสังคม สังคมแบบต่าง ๆ การจัดระเบียบสังคม ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ พฤติกรรมของมนุษย์เกี่ยวกับการกระตุ้น การเรียนรู้ การรับรู้ แรงจูงใจ สติปัญญาและความสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์



The examination of human social systems and behavior with an emphasis on cultures, societies, social orders, basic human needs, human behavior regarding reinforcement, learning, perception, motivation, intelligence and ability to adapt to changing circumstances

**810-003      ประวัติศาสตร์และสังคมไทย      2((2)-0-4)**

**(Thai History and Society)**

การแบ่งสมัยประวัติศาสตร์ไทย วิวัฒนาการทางการเมือง การปกครองการต่างประเทศ เศรษฐกิจ และสังคม ลักษณะและโครงสร้างของสังคมไทย พื้นฐานทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ศาสนาที่สำคัญในประเทศไทย สถานการณ์ปัจจุบันของสังคมไทยปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยในปัจจุบัน

Classifications of Thai era; evolution in terms of politics, government; foreign affairs, economy and society; characteristic and structure of Thai society, social, economic and political foundations of Thai society; important religions in Thailand; current situations in Thai society; factors affecting changes in Thai society

**810-004      นักลงทุนรุ่นเยาว์      2((2)-0-4)**

**(Young Investor)**

เงินและความสุข การวางแผนรายรับและเงินออม ผลกระทบของการวางแผนการเงินต่อวิถีชีวิต การวางแผนความมั่งคั่งส่วนบุคคล ประเภทของการลงทุนทางการเงินและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น การบริหารจัดการค่าใช้จ่ายสำหรับหน้าที่ทางครอบครัวและสังคม

Money and happiness; income and saving planning; impacts on financial planning to desired lifestyle; personal wealth planning; types of financial investment and potential risks; expense management for family and social responsibilities

**969-001      การเรียนรู้ตลอดชีวิต      2((2)-0-4)**

**(Lifelong Learning)**

ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐาน การอ่านแบบรวดเร็ว การจัดการเวลา ทักษะการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการจัดการทางการเงิน ทักษะการเจรจาและต่อรอง การจัดการความเครียด การเขียนเรซูเม่ การค้นคว้าบนเว็บ

Basic computer skills, speed reading, time management, effective study skills, financial management skills, negotiation skills, stress management, writing a resume, searching the web



- 988-003 ทะเลและวิทยาศาสตร์** **2((2)-0-4)**  
**(Science and the Sea)**  
 สมุทรศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง คลื่นลมทะเล อุณหภูมิพื้นผิวทะเล การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรทะเลกรด  
 Oceanography; marine science; marine and coastal resources; wave of the ocean; sea surface temperature; climate change; sea level rising; ocean circulation; ocean acidification
- 988-004 โภชนาการและพิษวิทยา** **2((2)-0-4)**  
**(Nutritional and Toxicology)**  
 ความรู้ทางโภชนาการของการรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ; ภาพรวมของการย่อยอาหาร ฟังก์ชัน และเส้นทางการเผาผลาญสารอาหาร หลักการของพิษวิทยา และการประยุกต์ใช้ในการประเมินความปลอดภัยของอาหาร การประเมินผลคุณภาพและความเสี่ยงต่อสุขภาพต่อการสัมผัสกับสารเคมี  
 A foundation of nutritional knowledge to develop a sustainable pattern of healthy eating; overview of digestion, function, and metabolism pathways of nutrients; the principles of toxicology and their applications in evaluating the safety of foods; evaluation of human exposure to chemicals, and qualitative and quantitative health risk assessment
- 988-005 ชีวิตที่สันติ** **2((2)-0-4)**  
**(Peaceful Life)**  
 หลักการและขั้นตอนของการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการปัญหาความขัดแย้ง การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม ศาสนา และสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่มีผลต่อระดับการมีส่วนร่วมของชุมชน เทคโนโลยีที่เหมาะสม ธรรมชาติกับการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา  
 Principle and procedures of community participation in conflict problems; analysis of social, political, cultural and environmental factors in the communities that affect levels of community participation; appropriate technologies; good governances and environmental management; case studies
- 988-006 ชุมชนพอเพียง** **2((2)-0-4)**  
**(Sufficient Communities)**  
 แนวคิด ทฤษฎี ในการพัฒนาอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาโครงการในพระราชดำริ วิธีการปรับใช้ในด้านต่าง ๆ  
 Concept and theory of sustainable development; case study of royal Initiative Project; deployment in various areas

## หมวดวิชาเฉพาะ

### 1) กลุ่มวิชาแกน

- 978-001      **คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1** 3((3)-0-6)  
**(Basic Mathematics I)**  
 ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ  
 ระบบพิกัดเชิงขั้ว  
 Limit and continuity; differentiation and applications; integration and applications;  
 improper integrals; polar coordinate
- 978-002      **คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2** 3((3)-0-6)  
**(Basic Mathematics II)**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน (Prerequisite) : 978-001 คณิตศาสตร์พื้นฐาน  
 อนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง เรขาคณิตวิเคราะห์ในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันหลายตัวแปร  
 การหาค่าเหมาะที่สุด อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและการประยุกต์ แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ของ  
 เวกเตอร์  
 Real number series; power series; analytic geometry in three-dimensional space,  
 multivariable function, optimal value; partial differentiation, ordinary differential equation and  
 applications; differential vector calculus
- 978-003      **ฟิสิกส์ทั่วไป** 3((3)-0-6)  
**(General Physics)**  
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ พลังงานและโมเมนตัม กฎโน้มถ่วงสากล กลศาสตร์ของไหล ไฟฟ้า  
 สถิต สนามแม่เหล็ก อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คลื่น ทัศนศาสตร์ นิวเคลียร์ฟิสิกส์เบื้องต้น  
 Vector, force and motion; energy and momentum; universal gravitational law; fluids  
 mechanics; electrostatics; magnetic field; basic electronics; wave; optics; basic nuclear physics.
- 978-004      **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป** 1(0-3-0)  
**(General Physics Laboratory)**  
 รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Co-requisite) : 978-003 ฟิสิกส์ทั่วไป  
 การวัดและความผิดพลาด กราฟและสมการ สมดุลแรง การเคลื่อนที่เป็นวงกลม แนะนำการใช้  
 อุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรวัดไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แนะนำการใช้งานออส  
 ซิลอสโคป วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ  
 Measurement of error, graph and it equation; force equilibrium; circular motion;  
 introduction to electrical equipment and electrical meter; electric field; magnetic field; DC-circuit;  
 introduction to oscilloscope; AC-circuit.

- 978-006 เคมีทั่วไป** **3((3)-0-6)**  
**(General Chemistry)**  
 โครงสร้างของอะตอมและตารางธาตุ ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของสารในสถานะของแก๊ส ของเหลว ของแข็ง และสารละลาย สมดุลเคมี และสมดุลไอออนิก  
 Atomic structure and periodic table; stoichiometry; chemical bonding; properties of gas, liquid, solid and solution; chemical equilibrium and Ionic equilibria
- 978-007 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป** **1(0-3-0)**  
**(General Chemistry Laboratory)**  
 รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Co-requisite) : 978-006 เคมีทั่วไป  
 เครื่องตวงและความแม่นยำ การหาค่าความเป็นกรดเบสของสารละลายและการหาปริมาณด้วยการไทเทรต การไทเทรตหาความกระด้างของน้ำ สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย โครมาโทกราฟี เทอร์โมเคมี ไฟฟ้าเคมี การทำคุณภาพวิเคราะห์แบบกึ่งจุลภาค  
 Measuring equipment and precision; pH determination of solution and quantitative analysis by titration; hardness measurement by titration; colligative properties of solution; chromatography; thermochemistry; electrochemistry; semimicro qualitative analysis
- 978-008 ชีววิทยาทั่วไป** **3((3)-0-6)**  
**(General Biology)**  
 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ ชีวเคมีเบื้องต้นในเซลล์ การหายใจและการแลกเปลี่ยนก๊าซระดับเซลล์ การสังเคราะห์แสง เนื้อเยื่อและอวัยวะ การสืบพันธุ์และการถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ  
 Cell structure and function; introduction to cell biochemistry; cellular respiration and gas exchange; photosynthesis; tissues and organs, reproduction and heredity; evolution; organism behaviors; biodiversity
- 978-009 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** **1(0-3-0)**  
**(General Biology Laboratory)**  
 รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Co-requisite) : 978-008 ชีววิทยาทั่วไป  
 การใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ การแบ่งเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจ การถ่ายทอดพันธุกรรม และความหลากหลายทางชีวภาพ  
 Microscopy; cell structure and function; tissue; cell division; photosynthesis and cellular respiration; genetic inheritance and biodiversity

- 978-010 จุลชีววิทยาทั่วไป 3((3)-0-6)**  
**(General Microbiology)**  
 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์จุลินทรีย์ อาหาร การเจริญและการสืบพันธุ์ เมตาบอลิซึม วิธีการควบคุม การจัดหมวดหมู่ และพันธุกรรมของจุลินทรีย์ ตลอดจนความสำคัญของจุลินทรีย์ในด้านอาหาร อุตสาหกรรม การแพทย์และสาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม  
 Structure and function of microbial cell, nutrition, growth and reproduction, metabolism, control techniques, classification and genetics of microorganisms including their significance in food, industry, medicine and public health, and environment
- 978-011 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)**  
**(General Microbiology Laboratory)**  
**รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Co-requisite) : 978-010 จุลชีววิทยาทั่วไป**  
 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการกำจัดเชื้อ เทคนิคบางอย่างทางจุลชีววิทยา การเจนนับจำนวนจุลินทรีย์ การศึกษาเชื้อรา การย้อมสีแบคทีเรีย การทำลายและการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์  
 Nutritional media preparation and sterilization; selected essential microbiological techniques; enumeration of microorganisms; study of fungi; bacterial staining; destruction and inhibition of microorganism growth
- 978-012 เคมีวิเคราะห์ 3((3)-0-6)**  
**(Analytical Chemistry)**  
 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การคำนวณความเข้มข้น ความคลาดเคลื่อน ความแม่นยำ ความเที่ยง สถิติสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี การเตรียมตัวอย่าง สเปกโทรโฟโตเมตรี โครมาโทกราฟี การพิสูจน์การใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์  
 Qualitative analysis; quantitative analysis; concentration calculation; error; accuracy; precision; statistic for analytical chemistry; sample preparation; spectrophotometry; chromatography; method validation
- 978-013 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)**  
**(Analytical Chemistry Laboratory)**  
 หลักการพื้นฐานสำหรับการทำปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ การใช้เครื่องแก้วและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ทางเคมีวิเคราะห์ การใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการปรับเทียบมาตรฐาน การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบบรีดอกซ์ การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคสเปกโทรโฟโตเมตรี การสกัดและวิเคราะห์มลพิษในสิ่งแวดล้อม

Basic principle for analytical laboratory; glassware and scientific device for analytical chemistry; basic statistic for quantitative analysis; quantitative analysis based on calibration concepts; complexometric titration; redox titration; spectrophotometric analysis; environmental pollutant extraction and analysis

**978-015 สถิติเบื้องต้นเพื่อการวิจัย 3((3)-0-6)**  
**(Introduction to Statistics for Research)**

แนวคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติ การวัดค่ากลาง การวัดการกระจาย ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การทดสอบไคสแควร์ สหสัมพันธ์ การถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์ความแปรปรวน การประยุกต์ใช้สถิติ การฝึกวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติ

Concepts of statistics; measures of central tendency, measures of dispersion; random variables and probability distribution; estimation; hypothesis testing; chi-square test, correlation, linear regression, analysis of variance; statistical application; practice for data analysis with statistical package

**978-016 เคมีทั่วไป 2 3((3)-0-6)**  
**(General Chemistry II)**

เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส สมดุลของเกลือที่ละลายน้ำได้น้อย ธาตุทรานซิชัน ไฟฟ้าเคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น เคมีที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

chemical thermodynamics; chemical kinetics; chemical equilibrium; acid-base equilibrium; complexion equilibrium; transition elements; electrochemistry; introduction to organic chemistry; Environmental Chemistry

**978-017 เคมีอินทรีย์ 3((3)-0-6)**  
**(Organic Chemistry)**

การจำแนกสารอินทรีย์และการเรียกชื่อ สเตอริโอเคมี การเตรียม ปฏิกิริยาเคมี สมบัติ และประโยชน์ของสารอินทรีย์ประเภทต่างๆ ซึ่งได้แก่ สารไฮโดรคาร์บอนชนิดอะลิฟาติกและอะโรมาติก สารอแกโน ฮาโลเจน อัลกอฮอล์และฟีนอล อัลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ สารเอมีน สารประกอบจำพวกคาร์โบไฮเดรต กรดอัลฟาอะมิโน โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก

Classification of organic compounds and nomenclature; stereochemistry; preparations, chemical reactions, properties, and utilization of organic compounds, i.e. aliphatic and aromatic hydrocarbons, organohalogens, alcohols and phenols, aldehydes and ketones, carboxylic acids and derivatives, amines, carbohydrates, amino acids, proteins, lipids and nucleic acids

- 978-018      **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** 1(0-3-0)  
**(Organic Chemistry Laboratory)**  
 การทดลองเกี่ยวกับการเตรียม ปฏิกริยา และสมบัติของสารอินทรีย์  
 Experiments related to preparations, chemical reactions, and properties of organic compounds
- 978-019      **ชีวเคมี** 3((3)-0-6)  
**(Biological Chemistry)**  
 สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก และโคเอนไซม์กระบวนการเคมีของสิ่งมีชีวิตและเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ การสร้างโปรตีนและกรดนิวคลีอิก กลไกการทำงานและจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์  
 Chemical and physical properties of biological materials: carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids and coenzymes; chemistry of life processes and the metabolism of biologically important compounds; biosyntheses of nucleic acids and proteins; Mechanism of enzymes and enzyme kinetics
- 978-020      **ปฏิบัติการชีวเคมี** 1(0-3-0)  
**(Biological Chemistry Laboratory)**  
 รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Co-requisite) : 978-019 ชีวเคมี  
 ปฏิบัติการชีวเคมีที่สอดคล้องกับวิชา 978-019 ชีวเคมีและเรื่องที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม  
 Practical experiments in biochemistry relevant to 978-019 Biochemistry and interesting topics in environmental technology and management

## 2) กลุ่มวิชาชีพ

### 2.1) กลุ่มวิชาชีพบังคับ

- 978-211      **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม** 3((3)-0-6)  
**(Environmental Science and Technology)**  
 วิชาพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และสภาวะแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาวะแวดล้อม หรือระบบนิเวศน์ที่ประกอบด้วย ดิน น้ำ อากาศและพลังงาน แหล่งกำเนิดของมลพิษประเภทของมลพิษ ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสภาวะแวดล้อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับสถานการณ์ของมลพิษ และแนวทางในการแก้ไขและป้องกันการเกิดมลพิษที่เกิดขึ้นในระดับประเทศและระดับโลก  
 Mankind and the environmental systems concerning ecological aspects of the earth (air, land, water and energy); sources of pollutions; types of pollution and their effects on living things; case studies: pollution situation and abatement (national and global)



- 978-212 เคมีสิ่งแวดล้อม** **3((3)-0-6)**  
**(Environmental Chemistry)**  
 พื้นฐานเคมีเกี่ยวกับน้ำ ดิน และอากาศ ปฏิสัมพันธ์ของสารเคมีที่เกิดบนพื้นโลก บรรยากาศ แหล่งน้ำ สิ่งมีชีวิต และสภาพแวดล้อมของมนุษย์ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและการเปลี่ยนรูปของสารมลพิษ ทัศนศึกษา  
 Fundamental chemistry including chemical principles of water, soil and air; disciplines of the complex interactions that occur among the terrestrial, atmospheric, aquatic, living, and anthropological environments; chemical reaction and transformation of pollutions; case studies
- 978-321 ชุตวิชาเทคโนโลยีและการจัดการน้ำเสีย** **5((4)-3-8)**  
**(Module : Wastewater Technology and Management)**  
 สมบัติของน้ำ วัฏจักรน้ำ แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ ลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของน้ำเสีย ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง การวัดอัตราการไหลและการเก็บตัวอย่างน้ำ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย การป้องกัน ควบคุม และวางแผนจัดการเกี่ยวกับคุณภาพน้ำและแหล่งน้ำ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านมลพิษ และกฎหมายในการอธิบายปัญหา และการแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ทัศนศึกษาที่เกิดขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ และการศึกษาดูงานนอกสถานที่  
 Water property; water cycle; water resource and utilization; source of water pollution; physical chemical and biological characteristics of water pollution; effects of water pollution; quality standard of water and effluent; flow measurement and water sampling; introduction to wastewater treatment; prevention controlling and management planning for water quality and water bodies; Application of knowledge about pollution and law to explain the current environmental problem and solutions; national and international case study; field trips
- 978-322 มลพิษทางอากาศและการควบคุม** **3((3)-0-6)**  
**(Air Pollution and Its Control)**  
 แหล่งกำเนิดและประเภทของมลพิษทางอากาศ ปฏิกิริยาเคมีของมลพิษทางอากาศและกลไกที่ก่อให้เกิดสารมลพิษอากาศทุติยภูมิ อุตุนิยมวิทยาและการแพร่กระจายของมลพิษ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยง มาตรฐานคุณภาพของอากาศ กฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ หลักการและเทคโนโลยีในตรวจวัดมลพิษทางอากาศ ทัศนศึกษา

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 of air pollution monitoring in both particulate and gaseous forms; case studies

**978-323      เทคโนโลยีการจัดการมูลฝอย      3((3)-0-6)**

**(Solid Waste Management Technology)**

นิยาม แหล่งที่มา ส่วนประกอบ และสมบัติของขยะมูลฝอย เกณฑ์การเลือก การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการออกแบบสถานที่ตั้ง วิธีการที่เหมาะสมในการจัดเก็บ พัก แยก และขนส่ง เทคโนโลยีการกำจัด ประเภทของการฝังกลบ วิธีการ การเลือกพื้นที่และการควบคุมการฝังกลบ เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีการแปรรูปขยะโดยใช้วิธีการทางชีวภาพและเคมี การใช้ประโยชน์จากขยะ กรณีศึกษาในพื้นที่และดูงานนอกสถานที่

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

**978-324      เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศพื้นฐาน      3((2)-2-5)**

**(Fundamental of Geoinformatics Technology)**

พื้นฐานสำหรับการรับรู้จากระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และระบบดาวเทียมนำทางบนโลก ระบบพิกัดและเส้นโครงแผนที่ โครงสร้างและรูปแบบของข้อมูลเชิงพื้นที่ การนำเข้า การแก้ไข การจัดการ และการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ การประยุกต์ใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศ การศึกษานอกสถานที่

Basics of remote sensing, geographic information system, and global navigation satellite system; coordinate systems and map projections; structure and format of spatial data; spatial data input, editing, management and display; geoinformatics data applications; field trip required

**978-325      ปฏิบัติการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม      1(0-3-0)**

**(Environmental Technology Laboratory)**

เทคนิคในการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยใช้ดัชนีชี้วัดทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ รวมถึงการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ต่าง ๆ เทคนิคในการเก็บและรักษาตัวอย่าง ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยพื้นฐานสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย การดูงานนอกสถานที่

Techniques for analyzing representative samples to monitor environmental quality using physical, chemical and biological parameters, including different instrumental analyses; sampling and sample preservation techniques; fundamental unit operations in water and wastewater treatments; study excursion

**978-326      เทคโนโลยีการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Environmental Pollutant Analysis Technology)**

ความสำคัญของการวิเคราะห์มลสารในสิ่งแวดล้อม การจำแนกประเภทมลสารที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทั้งในรูปสารอินทรีย์ ก๊าซและโลหะหนัก วิธีการเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง เทคนิคในการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับชนิดของมลสารและการประกันคุณภาพในการวิเคราะห์ รวมถึงการอภิปรายและอภิปรายปัญหาในรายละเอียดของวิธีการวิเคราะห์ขั้นสูงที่ใช้ในปัจจุบัน จากข้อมูลงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

Significance of environmental pollutant analysis; classification of environmental pollutants in the form of organic, gas and heavy metal; method of sampling, sample preparation, analytical techniques suitable for pollutant type; quality control of analysis; discussions about current advanced analytical techniques from national and international research

**978-327      เทคโนโลยีการบำบัดและควบคุมมลพิษทางดิน      3((3)-0-6)**  
**(Soil Pollution Treatment and Control Technology)**

ประเภท ปฏิกริยา และผลกระทบของมลสารพิษในดิน การวิเคราะห์มลพิษทางดิน เทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดและควบคุมมลพิษทางดิน นโยบายและแผนกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรดิน แนวทางในการจัดการทรัพยากรดินอย่างยั่งยืน และกรณีศึกษา

Soil type, soil reaction and impacts of soil pollutant; measurement of soil pollutants; treatment and control technology for soil pollution; policies and plans for soil resources; sustainable soil management plan and case studies

**978-331      กฎหมาย นโยบาย และจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Law, Policy and Environmental Ethics)**

ภาพรวมของนโยบายและบทบาทของกฎหมาย และองค์กรที่เกี่ยวข้อง ทั้งในด้านมาตรการและการบังคับใช้เพื่อการแก้ไขปัญหา การป้องกัน และการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ รวมทั้งจริยธรรมของบุคคลและองค์กรในการจัดการสิ่งแวดล้อม

Overview of policies and roles of laws and related organizations in terms of regulation and enforcement for solving problems, prevention and management of the environment and natural resources at local, national, and international levels; individual and organizational ethics of in environmental management

- 978-332 มลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน 3((3)-0-6)**  
**(Noise Pollution and Vibration)**  
 การเกิดมลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ การตรวจวัดระดับความดังของมลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน ผลกระทบของมลพิษเสียงและการสั่นสะเทือน การควบคุมมลพิษเสียงและการสั่นสะเทือน แบบจำลองสำหรับการควบคุมมลพิษเสียงและการสั่นสะเทือน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน สถานการณ์ปัจจุบันของมลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือนและกรณีศึกษา  
 Noise and vibration pollution from various sources; noise and vibration pollution measurement; noise and vibration pollution impacts; noise pollution and vibration controls; noise and vibration models controls; noise pollution and vibration laws; present situation of noise pollution and vibration and case studies
- 978-333 ชุดวิชาการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ 5((4)-3-8)**  
**(Module : Environmental and Health Impact Assessment)**  
 หลักการและกระบวนการของการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ สังคม วัฒนธรรม และสุขอนามัย จริยธรรมสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชนในการวิเคราะห์ผลกระทบ การประเมินความเสี่ยง การสร้างมาตรการป้องกันแก้ไขและกระบวนการติดตามตรวจสอบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การจัดทำรายงานและเผยแพร่ข้อมูล การพิจารณาทบทวนคุณภาพ การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของต่างประเทศ กรณีศึกษา การค้นคว้า ทบทวน วิเคราะห์นำเสนอและร่วมอภิปรายบทความในหัวข้อที่ทันสมัยและ น่าสนใจ ทางด้านเทคโนโลยี และการจัดการสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการเตรียมกรอบแนวคิดเพื่อเตรียมความพร้อม สำหรับโครงการนักศึกษา  
 Principles and processes of environmental health impact assessment in terms of physical, biological, social, cultural and health aspects; environmental ethics; public participation in impact analysis; risk assessment; derivation of prevention and mitigation measures and impact monitoring processes; report and data publicizing; quality review; environmental health impact assessment of other counties; case study; Literature search, review, analysis, presentation and discussion on current and interesting topics on environmental technology and management; setting a framework to prepare for students' projects
- 978-341 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-3-0)**  
**(Pre-cooperative Education)**  
 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษาและฝึกงาน กระบวนการของสหกิจศึกษาและฝึกงาน ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษาและฝึกงาน ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน และสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอและการเขียนรายงาน การพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อส่งมอบการทำงาน จิตวิทยาในการทำงาน

Concepts of cooperative education and practical training; process of cooperative education and practical training; regulations and permissions related to cooperative education and practical training; basic knowledge and techniques in job application e.g., company selection, writing the job application, interviewing; basic knowledge and techniques for apprentice, presentation and report writing techniques, personality in working place, social psychology

**978-343**      **ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม**      **3((3)-0-6)**

**(Environmental Research Methodology)**

แนวคิดและระเบียบวิธีวิจัยทางสิ่งแวดล้อม การพิจารณาปัญหาการวิจัย การเลือกหัวข้อวิจัย การทบทวนเอกสารที่เหมาะสม การวางแผนการวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย สมมติฐานการวิจัย เครื่องมือวิจัย เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การเขียนรายงานการวิจัย วิธีการนำเสนอผลการวิจัย

Environmental concepts and research methodology; identifying research problems, research topic selection, appropriate literature review, research planning, defining research objectives and scope, research hypothesis, research instruments, sampling techniques, data collection, data analysis; research proposal and report writing; research presentation

**978-431**      **เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม**      **3((3)-0-6)**

**(Environmental Economics)**

ความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์รวมถึงความล้มเหลวของระบบตลาด ผลกระทบวงนอก สินค้าสาธารณะและกรรมสิทธิ์ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดการสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจพอเพียง

Relationships between economy and environment; basic economic theories including market failure, externalities, public goods and property rights; cost-benefit analysis; economic instruments for environmental planning and management; sufficient economy

**978-441**      **โครงการ**      **3(0-9-0)**

**(Project)**

การทำโครงการที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Project involving the use of technology for environmental management under the supervision of the advisors

## 2.2) กลุ่มวิชาชีพเลือก

- 978-328      เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสีย      3((3)-0-6)**  
**(Wastewater Management Technology)**  
 กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ ปัจจัยที่ใช้ในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการกากตะกอน มาตรฐาน ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียและน้ำทิ้ง  
 Physical chemical and biological processes of wastewater treatment; various types of wastewater treatment system; parameters for operating of wastewater treatment system; sludge management; standards and related regulations for wastewater treatment system and effluent discharge
- 978-329      เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย      3((3)-0-6)**  
**(Hazardous Waste Management Technology)**  
 นิยาม ประเภท คุณลักษณะสมบัติและแหล่งกำเนิดของเสียอันตราย ความเป็นพิษของของเสียอันตราย เทคโนโลยีในการเก็บรวบรวมและการขนส่ง การทำลายฤทธิ์ การกำจัด การออกแบบหลุมฝังกลบอย่างปลอดภัย การนำกลับมาใช้ใหม่ การประเมินความเสี่ยง  
 Definition, types, characteristics and source of hazardous waste; toxicity of hazardous wastes; collection and transportation; detoxification and disposal technologies of hazardous wastes; design of secured landfill; recycling; risk assessment
- 978-334      ชุมชนกับการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Community and Participation in Environmental Management)**  
 หลักการและขั้นตอนของการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่มีผลต่อระดับการมีส่วนร่วมของชุมชน เทคโนโลยีที่เหมาะสม ธรรมชาติกับการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา  
 Principles and procedures of community participation in environmental management; analysis of social, economic, political, cultural and environmental factors in the communities that affects levels of community participation; appropriate technologies; good governances and environmental management; case studies

- 978-335      ผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Environmental Tourism Product)**  
 แนวความคิด หลักการและทฤษฎีการพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวในพื้นที่เปราะบาง การวิเคราะห์กรอบทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การเมืองสำหรับการออกแบบและการดำเนินผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวที่เหมาะสม หลักการของการวางแผนและกลยุทธ์สำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวที่มีผลกระทบต่อ หลักการและการปฏิบัติการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การมีส่วนร่วมของชุมชนและผู้เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการออกแบบและการจัดการการท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อมอย่างสร้างสรรค์ กรณีศึกษา
- Concepts, principles and theories of tourism product development in sensitive areas; analysis of socio-cultural, economic and political framework for appropriate tourism product design and delivery; planning principles and management strategies for low impact tourism activities; ecotourism principles and implementation; participation of community and stakeholders; creative application of technology and local wisdom to environmental tourism design and management; case study
- 978-344      ฝึกงาน      ไม่น้อยกว่า      320 ชั่วโมง**  
**(Practical Training)**  
 ฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม ภาคเอกชน หรือหน่วยงานของรัฐบาลต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง และส่งรายงานผลปฏิบัติงานต่อหลักสูตร
- Student internship in industrial work, private or government sectors, for at least 320 hours; reporting of the internship outcomes
- 978-421      เทคโนโลยีการจัดการมลพิษทางอากาศ      3((3)-0-6)**  
**(Air Pollution Management Technology)**  
 สภาวะทางอุตุนิยมวิทยา การประยุกต์ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำไปใช้ทำนายการแพร่กระจายและการเคลื่อนย้ายของมลพิษในบรรยากาศ กฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด นโยบายการจัดการมลพิษทางอากาศ หลักการของระบบและเครื่องมือในการควบคุมมลพิษทางอากาศ ระบบระบายอากาศและการออกแบบ กรณีศึกษา
- Meteorological condition; applications of meteorological data for predicting fate and transport of air pollutants in the atmosphere; mathematical model for air pollution management and control; air pollution law for emission control from sources; air pollution management policy; principle of emission control devices and systems; ventilation system and design; case study

**978-422      การป้องกันมลพิษและการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่      3((3)-0-6)**  
**(Pollution Prevention and Waste Recycling)**

การพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม แนวคิดในการจัดการกับปัญหามลพิษที่ต้นทาง เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน รวมถึงการลดค่าใช้จ่ายต้นทุนในการผลิตและจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้น แนวทางการป้องกันมลพิษ ณ แหล่งกำเนิดหรือเทคโนโลยีสะอาดและการนำเอาของเสียที่เกิดขึ้นทั้งในรูปสารอินทรีย์และอนินทรีย์กลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นฐานสำคัญของการจัดการระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน อีโคดีไซน์ หลักการของการประเมินตลอดวงจรชีวิตและกรณีศึกษา

Emerging concepts in economic and industrial development by emphasizing in prevention of pollution at source to reduce impacts on human and environment and reduce costs in production and waste management; concepts and methodology of pollution prevention at source and cleaner technology including recycling and utilization of organic and inorganic wastes leading to sustainable development; eco-designs; concepts of life cycle assessment (LCA) and case studies

**978-423      เคมีสะอาดสำหรับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Green Chemistry for Environmental Analysis)**

บทบาทและความสำคัญของเคมีวิเคราะห์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เทคนิคการเตรียมตัวอย่างสะอาด เทคนิคการวิเคราะห์สะอาด เช่น เซอร์เซอร์สะอาดสำหรับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม

Role of green chemistry for environmental analysis and its significant; green sample preparation; green analytical technique; green sensor for environmental analysis

**978-424      การจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเล      3((3)-0-6)**  
**(Marine and Coastal Resource Management)**

หลักการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โดยการบูรณาการมิติทางด้านนิเวศบริการ การพัฒนาและจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่งอย่างยั่งยืน ตลอดจนมิติทางด้านมลภาวะและของเสียที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง และการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง

Principles of marine and coastal resources utilization by integrating of ecosystem services dimension; sustainable marine and coastal resource development and management; impact dimension of pollution and wastes on marine and coastal resources and participation in marine and coastal resources management



- 978-425      นาโนเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Nanotechnology and Environment)**  
 วิทยาศาสตร์นาโนและนาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น วิธีการสังเคราะห์ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของวัสดุนาโนชนิดต่าง ๆ การใช้นาโนเทคโนโลยีและวัสดุนาโนเพื่อการวิเคราะห์ บำบัดมลพิษ และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม และเพื่อการจัดการทางด้านพลังงาน กรณีศึกษา  
 Introduction to nanoscience and nanotechnology; fabrication methods, chemical and physical properties of nanomaterials; nanotechnology and nanomaterial usage for analysis, treatment, and environmental problem solving, and for energy management; case studies
- 978-426      เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม      3((3)-0-6)**  
**(Industrial Environmental Management Technology)**  
 แนวคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างการผลิต การใช้ทรัพยากร พลังงานและของเสียที่เกิดขึ้น แนวการลดและการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เทคโนโลยีสำหรับติดตามตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีในการบำบัดของเสียที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และกลยุทธ์ในการนำของเสียกลับมาใช้ซ้ำและหมุนเวียนใช้ใหม่ในเชิงวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ กฎหมายและมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรม กรณีศึกษา  
 Concepts of environmental management for industries; relationship between the production process, resource and energy consumption, and generated waste; effective reduction and utilization of resources and energy; technologies to monitor and investigate the environmental quality; industrial waste treatment technologies; engineering and economic strategies for waste reuse and recycle in engineering and economic aspect; environmental law and standards for industries; case studies
- 978-427      อนามัยและความปลอดภัยทางสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Environmental Health and Safety)**  
 ความหมาย และความสำคัญของอนามัยและความปลอดภัยทางสิ่งแวดล้อม การควบคุมและจัดการสภาพสิ่งแวดล้อม และสภาพการทำงานให้ปราศจากมลพิษ ดัชนีการประเมินความปลอดภัยและมาตรฐานความปลอดภัยทางสิ่งแวดล้อม  
 Definition and significance of environmental health and safety; control and management of pollution-free environment and workplace; environmental safety indicators and standards

- 978-429 มลพิษทางทะเล 3((3)-0-6)**  
**(Marine Pollution)**  
 การจำแนกแหล่งกำเนิดของมลพิษสารอินทรีย์ทางทะเล การเคลื่อนที่และเปลี่ยนแปลงของสารมลพิษ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การกระจายตัวเชิงพื้นที่และเวลา แนวทางการป้องกันและลดผลกระทบ  
 Sources of marine organic pollution; fate and transport; qualitative and quantitative analysis; spatial and temporal distribution; prevention and mitigation strategy
- 978-433 การประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อม 3((3)-0-6)**  
**(Environmental Risk Assessment)**  
 หลักการ ความสำคัญ และวิธีการประเมินความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยงทางด้านสุขภาพของมนุษย์และระบบนิเวศ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินความเสี่ยง การวางแผนเพื่อหามาตรการป้องกันและแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยง การสื่อสารด้านความเสี่ยง กรณีศึกษา  
 Principles, significance and risk assessment methods; risk assessment in human health and ecosystems; mathematical model for risk assessment; planning for preventive and mitigation measures; risk communication; case studies
- 978-434 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อน 3((3)-0-6)**  
**(Climate Change and Global Warming)**  
 ความหมายของสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate change) และสภาวะโลกร้อน (Global warming) ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปรากฏการณ์เรือนกระจก แหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับของก๊าซเรือนกระจกในธรรมชาติ บัญชีก๊าซเรือนกระจก การกำหนดและดำเนินนโยบาย แผนยุทธศาสตร์ และสนธิสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทั้งในระดับประเทศและระดับโลก กลไกสนับสนุนการปรับตัวหรือการจัดการความเสี่ยงจากสภาพอากาศต่าง ๆ  
 Overview of climate change and global warming; causing of climate change; climate change risks and impacts; greenhouse effect; greenhouse gas source and sinks in natural ecosystems; greenhouse gas inventory; national and International cooperation and policy involving greenhouse gas reduction and dealing with the effect of global climate change; adaptation and mitigation options for urban and global climate change



assessment: selection of impact categories, selection of characterization methods, calculation for normalization, grouping and weighting; improvement assessment (life cycle interpretation): consistency, sensitivity and uncertainty analysis, LCA software; case study: implementation of LCA for selected industry

**978-438      ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม      3((2)-2-5)**  
**(Geographic Information System for Environmental Management)**

บทบาทของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลที่ใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึง ข้อมูลจากการแปลงแผนที่กระดาษเป็นตัวเลข ภาพถ่ายทางอากาศ และ ภาพถ่ายดาวเทียม การออกแบบและการใช้งานฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ การสืบค้นและการแก้ไข การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ แบบจำลองความสูงเชิงเลข การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม

Roles of GIS; data for use in GIS, including data from map digitization, aerial photographs, and satellite imageries; spatial database design and use; query and editing; spatial analysis; digital elevation model; three-dimensional mapping; applications of geoinformatics for environmental management

**978-439      หัวข้อพิเศษ      3((x)-y-z)**  
**(Special Topics)**

หัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสาขาวิชา

Selected special topics related to technology and environmental management under the consent of the committee

**978-442      สหกิจศึกษา      6(0-36-0)**  
**(Cooperative Education)**

การปฏิบัติงานจริงทางด้านเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม ณ สถานประกอบการ ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา และที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงาน/การนำเสนอ ผลสำเร็จโครงการสหกิจศึกษา

Practical experience in the area of environmental technology and management in a business establishment under supervision and guidance of the academic advisor or the cooperative education advisor, as well as the guidance of the managers of the establishment, report and presentation of cooperative education project

## 2.2 รายวิชาบัณฑิตศึกษา

- 978-501      **ระบบสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ**      3((3)-0-6)  
**(Environmental Systems and Integrated Environmental Management)**  
 คำจำกัดความ ประเภท และองค์ประกอบของระบบสิ่งแวดล้อม ปัญหาและระดับของผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต แนวคิดและหลักการของการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาในการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ  
 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
- 978-502      **กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมขั้นสูง**      3((3)-0-6)  
**(Advance in Environmental Law and Policy)**  
 กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย ความรับผิดชอบตามกฎหมายรัฐธรรมนูญของรัฐบาล กฎหมายที่ดิน กฎหมายน้ำ กฎหมายคุ้มครองสัตว์ สัตว์ป่าและการประมง พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม พื้นที่ควบคุมมลพิษ กฎหมายระหว่างประเทศในเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย และการจัดการข้อพิพาท  
 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
- 978-503      **ระเบียบวิธีวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสถิติ**      3((3)-0-6)  
**(Environmental Research Methodology and Statistics)**  
 วิธีและกระบวนการในการเลือกประเด็นวิจัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม การออกแบบการวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการแปลผล การใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมกับรูปแบบการวิจัย การเขียนและนำเสนอรายงานการวิจัย  
 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



- 978-512      **เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย**      3((3)-0-6)  
**(Solid and Hazardous Waste Management Technology)**  
 นิยาม แหล่งที่มา ส่วนประกอบ และสมบัติของขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย เกณฑ์การเลือก การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และการออกแบบสถานที่ตั้ง วิธีการที่เหมาะสมในการจัดเก็บ พัก แยก และขนส่ง เทคโนโลยีการกำจัด ประเภทของการฝังกลบขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย วิธีการ การเลือกพื้นที่และการ ควบคุมการฝังกลบ เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีการแปรรูปขยะโดยใช้วิธีการทางชีวภาพและ เคมี การใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอย กรณีศึกษาในพื้นที่และดูงานนอกสถานที่  
 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
- 978-513      **เทคโนโลยีการจัดการน้ำเสียขั้นสูง**      3((3)-0-6)  
**(Advanced Wastewater Management Technology)**  
 แหล่งและลักษณะสมบัติของน้ำและน้ำเสีย มลภาวะทางน้ำ มาตรฐานการปล่อยน้ำเสีย ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม หลักการและเทคโนโลยีในการบำบัดน้ำทิ้งด้วยวิธีทางกายภาพ เคมี และ ชีววิทยา หลักการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเยื่อบาง เทคโนโลยีสำหรับกระบวนการบำบัดน้ำเสียขั้นที่สาม  
 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
- 978-514      **การประเมินและจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม**      3((3)-0-6)  
**(Environmental Risk Assessment and Management)**  
 คำจำกัดความและหลักการในการประเมินความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยงอันเนื่องมาจากการ ใช้สารเคมีอันตราย ผลกระทบต่อมนุษย์และระบบนิเวศ การนำข้อมูลไปใช้ประกอบการพิจารณาหามาตรการ ป้องกันและลดความเสี่ยง การมีส่วนร่วมและยอมรับของชุมชนในการจัดการความเสี่ยง  
 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

- 978-515      **การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ**      3((3)-0-6)  
**(Integrated Environmental Impact Assessment)**  
 หลักการและกระบวนการของการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ สังคม วัฒนธรรม และสุขอนามัย จริยธรรมสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของชุมชนในการวิเคราะห์ผลกระทบ การประเมินความเสี่ยง การสร้างมาตรการป้องกันแก้ไขและกระบวนการตรวจสอบผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การจัดทำรายงานและเผยแพร่ข้อมูล การพิจารณาบททวนคุณภาพ กรณีศึกษา  
 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
- 978-516      **เทคโนโลยีการจัดการมลพิษทางอากาศขั้นสูง**      3((3)-0-6)  
**(Advance in Air Pollution Management Technology)**  
 แหล่งกำเนิดและประเภทของมลพิษทางอากาศ ปฏิกิริยาเคมีของมลพิษทางอากาศและกลไกที่ก่อให้เกิดสารมลพิษอากาศทุติยภูมิ อนุกรมวิธานและการแพร่กระจายของมลพิษ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยง มาตรฐานคุณภาพของอากาศ กฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ หลักการและเทคโนโลยีในตรวจวัดมลพิษทางอากาศในรูปแบบอนุภาคและก๊าซ นโยบายการจัดการมลพิษทางอากาศ หลักการของระบบและเครื่องมือในการควบคุมมลพิษทางอากาศ ระบบระบายอากาศ และการออกแบบ กรณีศึกษา  
 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
- 978-517      **กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**      3((3)-0-6)  
**(Participatory Approach in Resource and Environment Management)**  
 หลักการและความสำคัญของกระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากร การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมเพื่อสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมในพื้นที่ กรณีศึกษาด้านกลยุทธ์ในการสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน การเรียนรู้และปฏิบัติการกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมในภาคสนาม การพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและผู้ประสานงานเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการทรัพยากร



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

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

วิทยาศาสตร์นาโนและนาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น ปรัชญาการณระดับนาโน อนุภาคนาโน การศึกษาอนุภาคนาโนด้วยเครื่องมือโครสโคปและอื่น ๆ นาโนลิโทกราฟี เครื่องมือและระบบระดับนาโน การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี การใช้นาโนเทคโนโลยีและวัสดุนาโนเพื่อการวิเคราะห์ บำบัด และแก้ไขปัญหาล้างสิ่งแวดล้อม การจัดการทางด้านพลังงาน กรณีศึกษา

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

**978-519      การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการจัดการสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)**  
**(Climate Change and Environmental Management)**

ภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อน ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความเสี่ยงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปรัชญาการณเรือนกระจก แหล่งปล่อยและแหล่งดูดกลับของก๊าซเรือนกระจกในธรรมชาติ บัญชีก๊าซเรือนกระจก นโยบายและความร่วมมือในระดับประเทศและระดับโลกที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การลดและจัดการกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก การสนับสนุนและการปรับตัวสำหรับการจัดการความเสี่ยงจากสภาพอากาศทั้งในระดับเมืองและระดับโลก

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

- 978-611      **การฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนขั้นสูง**      3((3)-0-6)  
**(Advanced Contaminated Site Remediation)**  
แหล่งกำเนิดและลักษณะของมลพิษทางดิน การเคลื่อนที่และเปลี่ยนรูปของสารมลพิษไปสู่ดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน ชนิด ลักษณะของสารมลพิษที่ก่อมลพิษทางดิน และการมีปฏิสัมพันธ์กัน在地 เทคโนโลยีการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน แนวทางการป้องกันและลดผลกระทบจากการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน  
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
- 978-612      **การจัดการงานอนามัยสิ่งแวดล้อม**      3((3)-0-6)  
**(Environmental Health Management)**  
แนวคิดและหลักการอนามัยสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม มลพิษทางสิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ อากาศ และดิน การประเมินความเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม การใช้สหวิทยาการเพื่อการประเมิน ป้องกัน ปรับปรุง และจัดการปัญหาอนามัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในประเทศอุตสาหกรรมและประเทศกำลังพัฒนา กรณีศึกษา  
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
- 978-613      **ระบบมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย**      3((3)-0-6)  
**(Environmental Management and Safety Standards)**  
หลักการ กระบวนการ และความสำคัญของมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐานระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การชี้บ่งและประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยในการทำงาน ระเบียบวิธีการตรวจประเมินภายใน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม 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

978-614      การวัดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช      3((3)-0-6)  
 (Measurements of Photosynthesis in Plants)

โครงสร้าง กลไก หน้าที่ของเซลล์พืช กระบวนการขนส่งผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ การหายใจ การสังเคราะห์แสง รูปแบบโครงสร้าง และหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช การออกดอก การงอกของเมล็ด การเจริญของต้นอ่อน ฮอรโมนพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมจากภายนอก ดิน และธาตุอาหาร การเคลื่อนที่ของน้ำและสารละลาย

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

978-521      นิเวศวิทยาทางทะเลขั้นสูง      3((3)-0-6)  
 (Advanced Marine Ecology)

องค์ประกอบและโครงสร้างของระบบนิเวศทางทะเล ทรัพยากรชีวภาพและกายภาพในระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศและความสัมพันธ์กับสภาพสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองสายใยอาหารในทะเลและปากแม่น้ำ การใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ผลกระทบต่อระบบนิเวศจากการเปลี่ยนแปลงโดยกิจกรรมของมนุษย์

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

978-522      ความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลและการอนุรักษ์      3((3)-0-6)  
 (Marine Biodiversity and Conservation)

องค์ประกอบ บทบาทและความสำคัญของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเล ชีวภูมิศาสตร์ ระดับและการกระจายของความหลากหลายทางชีวภาพ วิธีการประเมินความหลากหลายทางชีวภาพ ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ความเชื่อมโยงของตัวบ่งชี้ทางชีวภาพและระบบนิเวศทางทะเล เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการวิจัยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพจากกิจกรรมของมนุษย์ การอนุรักษ์และปกป้องความหลากหลายทางชีวภาพ

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

- 978-523      **การจัดการสิ่งแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่งแบบบูรณาการ**      3((3)-0-6)  
**(Integrated Marine and Coastal Zone Management)**  
 ความสำคัญของพื้นที่ชายฝั่งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมและทรัพยากรสิ่งแวดล้อม ความเชื่อมโยงระหว่างวิวัฒนาการการใช้ประโยชน์และการจัดการทรัพยากร ระบบนิเวศชายฝั่งและรูปแบบการจัดการระบบสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมและการวางแผนพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ ระดับภูมิภาคและระดับนานาชาติ วิธีการและเครื่องมือในการจัดการพื้นที่ชายฝั่ง การจัดการพื้นที่คุ้มครองทางทะเลและชายฝั่ง การวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อนำไปใช้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิผล
- 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
- 978-524      **มลพิษทางทะเลขั้นสูง**      3((3)-0-6)  
**(Advanced Marine Pollution)**  
 แหล่งกำเนิดของมลพิษสารอินทรีย์ทางทะเล สภาวะและการเคลื่อนที่ของสารมลพิษ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณ การกระจายตัวเชิงพื้นที่และเวลา แนวทางการป้องกันและลดผลกระทบ
- Sources of marine organic pollution; fate and transport of pollutants; qualitative and quantitative analysis; spatial and temporal distribution; prevention and mitigation strategy
- 978-531      **การจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน**      3((3)-0-6)  
**(Sustainable Tourism Management)**  
 แนวความคิด และหลักการเกี่ยวกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ผลกระทบจากการท่องเที่ยว การวิเคราะห์ขีดจำกัด การรองรับทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรม ทฤษฎี กระบวนการ และเทคนิคในการวางแผนและพัฒนากการท่องเที่ยวที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม กายภาพ องค์กร และสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและการจัดการการท่องเที่ยว การวิเคราะห์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การสังเคราะห์วิธีแก้ปัญหาความขัดแย้ง กรณีศึกษาและหัวข้ออภิปรายจากสถานการณ์จริงในพื้นที่
- 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

978-532      การท่องเที่ยวชายฝั่งและการจัดการสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)

**(Coastal Tourism and Environmental Management)**

หลักการและทฤษฎีการจัดการการท่องเที่ยวชายฝั่ง การวิเคราะห์กระบวนการชายฝั่ง ปรากฏการณ์ทางกายภาพและชีววิทยา กิจกรรมของมนุษย์และผลกระทบต่อการท่องเที่ยวชายฝั่ง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดการพื้นที่และทรัพยากรชายฝั่งสำหรับการวางแผนและการจัดการการท่องเที่ยวกรณีศึกษา

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

978-533      การพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อม      3((3)-0-6)

**(Environmental Tourism Product Development)**

แนวความคิด หลักการและทฤษฎีการพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวในพื้นที่เปราะบาง การวิเคราะห์รอบทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และการเมืองสำหรับการออกแบบและจัดส่งผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวที่เหมาะสม หลักการของการวางแผนและกลยุทธ์การจัดการสำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวที่มีผลกระทบต่ำ การมีส่วนร่วมของชุมชนและผู้เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและภูมิปัญญาท้องถิ่นในการออกแบบและจัดการการท่องเที่ยวสิ่งแวดล้อมอย่างสร้างสรรค์ กรณีศึกษา

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

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

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

978-542      **ระบบดาวเทียมนำทางบนโลกขั้นสูง**      3((2)-2-5)

**(Advanced Global Navigation Satellite System)**

ระบบพิกัดและเวลา การเคลื่อนที่ในวงโคจรของดาวเทียม ค่าต่าง ๆ ที่สังเกตได้ด้วยจีพีเอส ขั้นตอนการประมาณค่า สื่อที่ใช้ในการเดินทาง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของค่าต่าง ๆ ที่สังเกตได้ด้วยจีพีเอส วิธีการดำเนินการกับข้อมูลจีพีเอส การนำไปใช้และตัวอย่างของการวิเคราะห์ข้อมูลจีพีเอส ปฏิบัติการ

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

978-543      **ชุดวิชาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง**      6((4)-6-8)

**(Module : Advanced Geographic Information System)**

แบบจำลองข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์และราสเตอร์ การจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ การวิเคราะห์พื้นผิว การประมาณค่าในช่วง และการวิเคราะห์โครงข่ายสิ่งอำนวยความสะดวก แบบจำลองและการสร้างแบบจำลองทาง GIS การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการจัดการด้านต่าง ๆ การฝึกปฏิบัติและทำโครงการ

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

978-544      **การรับรู้จากระยะไกลขั้นสูง**      3((2)-2-5)

**(Advance Remote Sensing)**

หลักการของการรับรู้ระยะไกลและการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์จับภาพถ่าย ข้อมูลดิจิทัล การแปลความหมายของภาพ ดาวเทียมสำรวจโลก ไมโครเวฟแบบแอกทีฟ ไลดาร์ การแผ่รังสีความร้อน การวิเคราะห์รูปดิจิทัล การใช้งานของการรับรู้ระยะไกล การฝึกปฏิบัติการ

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

978-545      **การจำแนกข้อมูลภาพเชิงเลขและการวิเคราะห์**      3((2)-2-5)

**(Digital Image Classification and Analysis)**

หลักการจำแนกภาพเชิงเลข การประมวลผลเบื้องต้นในการประมวลผลภาพเชิงเลข การเน้นความคมชัดของภาพ ขั้นตอนการสกัดสารสนเทศเฉพาะเรื่อง แบบแผนการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปก

คลุมดิน เทคนิคขั้นสูงต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำแนกข้อมูลภาพเชิงเลข การจำแนกแบบไม่กำกับดูแล การจำแนกแบบกำกับดูแล การจำแนกแบบผสมผสาน การจำแนกแบบปัญญาประดิษฐ์

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

978-546      **การวิเคราะห์การตัดสินใจเชิงพื้นที่แบบหลายเกณฑ์**      3((2)-2-5)  
**(Spatial Multi-Criteria Decision Analysis)**

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสนับสนุนการตัดสินใจ การวิเคราะห์และการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ การประเมินหลักเกณฑ์ ข้อจำกัดและทางเลือกในการตัดสินใจ การให้ค่าถ่วงน้ำหนักหลักเกณฑ์ กฎเกณฑ์การตัดสินใจ การวิเคราะห์ความอ่อนไหว ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่

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

978-547      **การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และการสร้างแบบจำลองระบบสารสนเทศ**      3((2)-2-5)  
**ภูมิศาสตร์**  
**(Spatial Data Analysis and GIS Modeling)**

หลักการการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การนำเข้าข้อมูลและการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์แบบจำลองทางอุทกศาสตร์ การวิเคราะห์โครงข่าย การสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ภูมิศาสตร์ การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับสร้างแบบจำลองสิ่งแวดล้อม

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

978-548      **การจัดการภัยพิบัติทางธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ**      3((2)-2-5)  
**(Disaster Risk Management and Climate Change)**

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภัยพิบัติด้านทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการความเสี่ยงการเกิดพิบัติภัย วงจรการจัดการภัยพิบัติ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงพิบัติภัย

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

- 978-549      **การเขียนโปรแกรมเชิงพื้นที่บนเว็บ** 3((2)-2-5)  
**(Web-based Geospatial Programming)**  
 การเขียนโปรแกรม การออกแบบภาษาโปรแกรม การสร้างกระบวนการทำงานของโปรแกรมเชิง  
 ตรรกะและทวนซ้ำ การการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ การเขียนโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การ  
 เขียนโปรแกรมบนเว็บสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดทำและประยุกต์ใช้แผนที่บนเว็บและการพัฒนาการ  
 บริการ GIS ผ่านเว็บ  
 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
- 978-641      **การทำแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ขั้นสูง** 3((2)-2-5)  
**(Advance Computer Mapping)**  
 ลักษณะและประเภทของแผนที่ องค์ประกอบของแผนที่ หลักการออกแบบแผนที่ โครงสร้าง  
 ข้อมูลเชิงพื้นที่ แผนที่เฉพาะเรื่องและแผนที่สถิติ การแปลงแผนที่  
 Types of maps and their characteristics; mapping components; mapping design;  
 spatial data structures; thematic and statistical mapping; map transformations
- 978-642      **การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์** 3((2)-2-5)  
**(Geophysics Exploration)**  
 ระเบียบวิธีสนามโน้มถ่วง ระเบียบวิธีสนามแม่เหล็ก ระเบียบวิธีทางไฟฟ้า ระเบียบวิธีไหว  
 สะเทือน ระเบียบวิธีแม่เหล็กไฟฟ้า ระเบียบวิธีกัมมันตภาพรังสี ความร้อนใต้พิภพ เรดาร์หยั่งลึก การวิเคราะห์และ  
 การแปลความข้อมูล การประยุกต์การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ในทางวิศวกรรม ทางสิ่งแวดล้อม และการสำรวจ  
 ทรัพยากรธรรมชาติ  
 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
- 978-551      **ชุดวิชานวัตกรรมชีวฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม** 9((6)-9-12)  
**(Module : Environmental Biophysics Innovations)**  
 กลศาสตร์ไฟฟ้าของอนุภาคชีวภาพ ไดอิเล็กทริกในสนามไฟฟ้า ไดอิเล็กโทรโพเรซิสและแมกนี  
 โตโพเรซิส อันตรกิริยาของแรงที่กระทำระหว่างอนุภาคชีวภาพในสนามไฟฟ้า ไดอิเล็กโทรโพเรซิสแบบคลื่น  
 เดินทาง การขยายรูเยื่อหุ้มเซลล์ด้วยเทคนิคไฟฟ้า การประยุกต์ใช้กับปัญหาวิจัยด้านชีวฟิสิกส์เพื่อสิ่งแวดล้อม



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

**978-561      หัวข้อพิเศษสำหรับบัณฑิตศึกษา 1      3(x-y-z)**  
**(Special Topics for Graduate Studies I)**

หัวข้อศึกษาตามความสนใจของผู้เรียนภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าข้อมูลเชิงลึก การทำกรณีศึกษา การแสดงผลการศึกษาในรูปแบบของรายงานอย่างละเอียดและการสัมมนา

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

**978-562      หัวข้อพิเศษสำหรับบัณฑิตศึกษา 2      3(x-y-z)**  
**(Special Topics for Graduate Studies II)**

หัวข้อศึกษาตามความสนใจของผู้เรียนภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าข้อมูลเชิงลึก การทำกรณีศึกษา การแสดงผลการศึกษาในรูปแบบของรายงานอย่างละเอียดและการสัมมนา

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

## 2.5 รายวิชาวิทยานิพนธ์

**978-602      วิทยานิพนธ์      18(0-54-0)**  
**(Thesis)**

การศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ การวางแผน การดำเนินการ การเขียนรายงาน และวิเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือพัฒนาทักษะขั้นสูงภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การปฏิบัติงานภาคสนาม

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

รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- |                |  |                   |
|----------------|--|-------------------|
| <b>979-001</b> | <p><b>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร</b><br/>(English for Communication)</p> <p>การพัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาอังกฤษ เพื่อให้สามารถสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคมได้</p> <p>Development of listening, speaking, reading and writing English language skills for communication in social settings</p>  | <b>3((3)-0-6)</b> |
| <b>979-002</b> | <p><b>การเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม</b><br/>(Aquarium Fish Culture)</p> <p>ความสำคัญและประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม สถานที่ อาหาร การดูแลรักษาตู้เลี้ยงปลา การจัดตู้ปลา โรคพยาธิและการป้องกันรักษา วัสดุอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม</p> <p>Importance and benefits of aquarium fish culture; place; food; maintenance; fish tank; arrangement of fish tank; parasites and protection; materials for aquarium fish culture</p>  | <b>3((2)-3-4)</b> |
| <b>979-003</b> | <p><b>การเพาะเลี้ยงหอยทะเล</b><br/>(Marine Molluse Culture)</p> <p>ชีวประวัติของหอยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น หอยมุก หอยนางรม หอยเป๋าฮื้อและหอยหวาน วิธีการเพาะเลี้ยง วิธีการเพาะฟักตัวอ่อน การรวบรวมตัวอ่อนตามธรรมชาติ การเลือกทำเลสำหรับที่เพาะฟักและแหล่งเลี้ยง วิธีการเก็บเกี่ยวและเทคนิคการทำความสะอาด ปฏิบัติการในฟาร์มหอยมุก หอยเป๋าฮื้อและหอยหวาน</p> <p>Biography of economically important mollusk such as pearl oysters, oysters, abalones and Spotted Babylon; larva culture; hatchery of larva; collection natural larva; selection of location for hatchery and culture; harvesting and techniques for cleaning; practicing in pearl oysters, abalones and Spotted Babylon farms</p> | <b>3((2)-3-4)</b> |
| <b>979-015</b> | <p><b>การดำน้ำตื้นเพื่อการวิจัย</b><br/>(Snorkeling for Research)</p> <p>หลักพื้นฐานการดำน้ำตื้น การใช้อุปกรณ์ดำน้ำ การป้องกันอันตราย และอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะดำน้ำตื้น เทคนิคการศึกษาและวิจัยทางทะเล เทคนิคในการเก็บข้อมูลและตัวอย่างการฝึกปฏิบัติการได้น้ำทั้งในสระว่ายน้ำและนอกสถานที่</p> <p>The principle of snorkeling; the use of snorkeling equipments; protection an accident that might occur while diving; underwater techniques in marine research, diving and sample and data collecting techniques, diving practice in both swimming pool and sea</p>   | <b>3((2)-2-5)</b> |

- 979-020      **เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงาน**      3((3)-0-6)  
**(Green Technology for Environment and Energy)**  
 เทคโนโลยีและการจัดการสีเขียว การพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พลังงานสีเขียว การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม กรณีด้านเทคโนโลยีสีเขียวสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงานที่ทั้งในประเทศและต่างประเทศ  
 Green technology and management; environmental friendly development; green energy; energy and environmental conservation; case study of green technology for environment and energy: national and international
- 979-021      **โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานสำหรับสิ่งแวดล้อม**      3((2)-2-5)  
**(Basic Computer Program for Environment)**  
 การประยุกต์ใช้โปรแกรมประมวลผลคำ (Microsoft Word) โปรแกรมการคำนวณ (Microsoft Excel) โปรแกรม (PowerPoint) และโปรแกรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการจัดทำรายงาน คำนวณ สร้างกราฟ แผนที่ และนำเสนอทางด้านสิ่งแวดล้อม  
 Application of Microsoft word, Microsoft excel and PowerPoint and other related programs for preparation of reports, calculations, graphs, maps and environmental presentation
- 979-022      **โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน**      3((3)-0-6)  
**(BCG Economy)**  
 ความหมาย ที่มา องค์ประกอบ (เศรษฐกิจชีวภาพ, เศรษฐกิจหมุนเวียน, และเศรษฐกิจสีเขียว) และความสัมพันธ์ระหว่างกัน ประโยชน์และการสร้างมูลค่าเพิ่มของเศรษฐกิจ รวมถึงความเกี่ยวข้องของ BCG กับนโยบายของรัฐบาล เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง  
 Definition, background, components (bioeconomy, circular economy, and green economy) and their relationships, benefits and creation of added value for the economy, and how BCG relates to government policy, sustainable development goals (SDGs) as well as to the sufficiency economy philosophy.

