

<p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568</p> <p>ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565</p>	
PLO1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรมและความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน
PLO2	สามารถวางแผนการจัดการน้ำเสีย ขยะมูลฝอย และมลพิษทางอากาศเพื่อการแก้ไขปัญหาในพื้นที่อย่างยั่งยืน
PLO3	สามารถระบุความสัมพันธ์จากรายงานผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อมและเลือกวิธีแก้ปัญหาน้ำประปา น้ำเสีย ขยะมูลฝอย และมลพิษทางอากาศ
PLO4	สามารถเขียนแบบ ทำรายการคำนวณและประมาณราคา และควบคุมงานก่อสร้างระบบบำบัดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ ระบบผลิตน้ำประปา งานสุขาภิบาลท่อในอาคาร ระบบจัดการขยะมูลฝอย ตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพและรูปแบบการใช้งานในภูมิภาคต่างๆ ในราคาต่ำที่สุด
PLO5	สามารถควบคุมและเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียให้ผ่านตามมาตรฐานควบคุมทางสิ่งแวดล้อมในระยะเวลาและค่าดำเนินงานที่จำกัด
PLO6	สามารถระบุปัญหาและกำหนดวิธีการแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อนอย่างยั่งยืน โดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัย
PLO7	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมและศีลธรรม จริยธรรม ระเบียบข้อบังคับขององค์กรและสังคม รวมทั้งสื่อสารและนำเสนอผลงานทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว และตรงประเด็น
PLO8	มีความมุ่งมั่นและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต แสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ และทำงานอย่างมีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต รวมทั้งมีความอ่อนน้อมถ่อมตนและจิตสาธารณะ







รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)								
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	
		2. สามารถคำนวณผลที่เกิดขึ้น (แรงลัพธ์ ความเร่ง และสมมูล) จากกฎการเคลื่อนที่ 3 ข้อ ของนิวตันได้ 3. สามารถคำนวณและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับได้	✓								
04251211	สำรวจ	1. อธิบายหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในงานสำรวจ สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมและความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหาในงานสำรวจ 2. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือด้านการสำรวจในการปฏิบัติงานสำรวจได้อย่างมีประสิทธิภาพ				✓					
04252112	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม	1. สามารถอธิบายองค์ประกอบและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 2. สามารถอธิบายโครงสร้างภาษาและคำสั่งต่างๆ ของภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูงได้ 3. สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ทำงานตามผลลัพธ์ที่กำหนดได้				✓					

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)							
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
		4. สามารถระบุข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้				✓				
04253111	การเขียนแบบวิศวกรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายความสำคัญและมาตรฐานการเขียนแบบ สัญลักษณ์พื้นฐานและชนิดเส้นได้</li> <li>สามารถประยุกต์มาตรฐานการเขียนแบบ สัญลักษณ์พื้นฐานและชนิดเส้นในการเขียนแบบวิศวกรรมได้</li> <li>สามารถประยุกต์ ความรู้ หลักการ ทฤษฎี สำหรับอ่านแบบและเขียนแบบวิศวกรรมได้</li> <li>สามารถเขียนแบบด้วยมือเปล่าและใช้เครื่องมือในการเขียนแบบวิศวกรรมได้</li> <li>สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบวิศวกรรมได้</li> </ol>				✓				
04253121	สถิติศาสตร์สำหรับวิศวกร	<ol style="list-style-type: none"> <li>สามารถใช้ทฤษฎีและเครื่องมือในการวิเคราะห์แรงและสมดุลในโครงสร้างและเครื่องจักรกลได้</li> <li>สามารถใช้สมการสมดุลเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างและเครื่องจักรกลในสถานการณ์ทางวิศวกรรมได้</li> </ol>				✓				

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)							
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
		3. สามารถคำนวณจุดศูนย์กลางและโมเมนต์ความเฉื่อยได้ 4. สามารถวิเคราะห์แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดเพื่อเขียนแผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นภายในคานได้ 5. สามารถวิเคราะห์แรงและสมดุลที่เกิดจากความฝืดได้				✓				
04253281	วัสดุวิศวกรรม	1. สามารถอธิบายโครงสร้าง สมบัติและกระบวนการผลิตของวัสดุพื้นฐานได้ 2. สามารถบอกสมบัติทางกลและการทดสอบเบื้องต้น ของวัสดุได้ 3. สามารถวิเคราะห์แผนภาพสมดุลสถานะและแปลความหมายได้ 4. สามารถระบุปัญหาการกัดกร่อนและวิธีการแก้ไขการเสื่อมสภาพของวัสดุได้ 5. สามารถประยุกต์ และเลือกใช้วัสดุในงานทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม				✓				

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)							
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
04254111	เคมีของน้ำและน้ำเสีย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถระบุแหล่งกำเนิดน้ำและน้ำเสียจากคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีได้</li> <li>2. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของน้ำเพื่อการประเมินผลคุณภาพน้ำได้</li> <li>3. สามารถวิเคราะห์และสอบทานความถูกต้องของรายงานคุณภาพน้ำได้</li> </ol>			✓					
04254214	กลศาสตร์ของไหลและอุทกวิทยาสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายสมบัติของของไหล และสมการที่เกี่ยวข้องของของไหล วัฏจักรทางอุทกวิทยา อุตุนิยมวิทยา น้ำจากอากาศ การซึมลงดิน การระเหยและการคายน้ำ น้ำท่า อ่างเก็บน้ำ น้ำใต้ดิน</li> <li>2. อธิบายความสัมพันธ์และความหมายของข้อมูลทางอุทกวิทยาได้</li> <li>3. อธิบายความสัมพันธ์และสูตรคำนวณของน้ำใต้ดินได้</li> <li>4. สามารถสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลลุ่มน้ำ และข้อมูลน้ำใต้ดินในประเทศไทยมาตรฐานและข้อกำหนดของคุณภาพน้ำประปาได้</li> </ol>			✓					
					✓					
					✓		✓			✓



รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)							
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
		5. วิเคราะห์และคำนวณพารามิเตอร์ต่างในการไหลผ่านอุปกรณ์ต่างๆ ได้				✓			✓	✓
04254212	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถประเมินคุณภาพน้ำด้านชีววิทยาตามมาตรฐานคุณภาพน้ำ</li> <li>2. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะน้ำทางชีวภาพในพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อการประเมินผลคุณภาพน้ำ</li> <li>3. สามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย</li> </ol>			✓					✓
					✓					✓
04254213	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายหลักการทำงานของหน่วยปฏิบัติการต่างๆ ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพได้</li> <li>2. เลือกหน่วยปฏิบัติการที่เหมาะสมกับการบำบัดน้ำเสียที่มีคุณลักษณะต่างๆได้อย่างเหมาะสม</li> <li>3. คำนวณ และออกแบบหน่วยปฏิบัติการสำหรับบำบัดน้ำเสียให้ผ่านมาตรฐานตามกฎหมายได้</li> </ol>		✓						
					✓					
									✓	
04254291	พื้นฐานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	1. อธิบายหลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ศาสตร์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้		✓				✓		



รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)								
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	
		<p>3. คำนวณออกแบบถึงปรับสภาพน้ำเสีย ระบบเอเอส การกำจัดธาตุอาหาร ระบบที่ละเท ระบบบ่อเติมอากาศ ระบบบำบัดทางธรรมชาติ ระบบเกาะติดผิวแบบเติมอากาศ บ่อปรับเสถียร ระบบบำบัดแบบไร้อากาศได้</p> <p>4. คำนวณและเขียนแบบระบบบำบัดแบบเอเอสและนำเสนองานได้</p> <p>5. จัดทำแผนงานการเดินระบบเอเอสและระบบบ่อปรับเสถียรได้</p> <p>6. อธิบายวิธีการแก้ปัญหาในระบบเอเอสได้</p>				✓					
04254321	วิศวกรรมขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย	<p>1. สามารถระบุแหล่งกำเนิด คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของขยะมูลฝอยและขยะอันตรายได้</p> <p>2. อธิบายกฎหมาย ข้อบังคับเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยและขยะอันตรายได้</p>		✓	✓	✓					
						✓		✓	✓		

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)								
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	
		3. สามารถเลือกวิธีการจัดเก็บ ขนส่ง และเทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอยและขยะอันตรายได้อย่างเหมาะสม		✓	✓	✓			✓		
04254322	ปฏิบัติการวิศวกรรมขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย	1. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของขยะมูลฝอยชุมชนได้ 2. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของขยะอันตรายได้			✓					✓	✓
04254331	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม	1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ 2. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม 3. สามารถนำเสนอองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ เรื่องการจัดการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน		✓	✓						✓
04254332	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	1. สามารถประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้ 2. สามารถกำหนดเค้าโครงรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้							✓		✓
									✓		

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)									
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8		
04254341	การประเมินและการจัดการคาร์บอนฟุตพริ้นท์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์และคาร์บอนฟุตพริ้นท์องค์กรได้</li> <li>2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินคาร์บอนเครดิตจากมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกได้</li> <li>3. สามารถระบุมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างเหมาะสมตามบริบทขององค์กรและเมือง</li> </ol>			✓						✓	
04254351	การจัดการความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายหลักความปลอดภัย และกฎหมายความปลอดภัยได้</li> <li>2. อธิบายวิธีการทำงานอย่างปลอดภัยในที่เสี่ยงอันตรายได้</li> <li>3. ประเมินความเสี่ยงและนำเสนอรายงานความเสี่ยงได้</li> </ol>		✓							✓	✓
04254361	พื้นฐานวิศวกรรมโยธาและไฟฟ้าสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถอธิบายหลักการออกแบบโครงสร้างและไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้</li> <li>2. สามารถวางแผนการจัดการองค์กรและควบคุมงานในงานก่อสร้างทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้</li> <li>3. สามารถประมาณราคาค่าใช้จ่ายสำหรับงานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้</li> </ol>				✓					✓	✓

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)							
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
04254317	การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถออกแบบขนาดท่อประปา ท่อระบายน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำเสีย ท่อระบายอากาศ ท่อระบายน้ำฝน และท่อน้ำดับเพลิงในอาคาร ตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับงานอาคารได้</li> <li>2. สามารถคำนวณปริมาณการสำรองน้ำอุปโภค บริโภค น้ำเพื่อการดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำ ตามข้อกำหนดในกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับงานอาคารได้</li> <li>3. สามารถเลือกถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปสำหรับโครงการได้</li> <li>4. สามารถออกแบบขนาดรางระบายน้ำฝนและน้ำเสียของโครงการได้</li> <li>5. สามารถประมาณราคางานระบบสุขาภิบาลได้</li> </ol>				✓				
04254423	การควบคุมมลพิษทางอากาศและเสียง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถระบุชนิดมลพิษทางอากาศและแหล่งกำเนิด</li> <li>2. สามารถเก็บตัวอย่างอากาศและเสียงรวมทั้งวิเคราะห์คุณภาพอากาศและเสียง</li> </ol>		✓	✓					

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)								
			PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	
		3. สามารถประเมินคุณภาพอากาศและมลพิษทาง เสียตามกฎหมายและข้อบังคับ 4. สามารถพิจารณาความถูกต้องของผลการ ตรวจวัดคุณภาพอากาศและเสียง เพื่อชี้แจงวิธี ในการควบคุมปริมาณมลพิษของโรงงานใน เบื้องต้นได้							✓		
04254392	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม	1. สามารถอธิบายระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ อย่างถูกต้อง 2. สามารถใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ได้ 3. สามารถประยุกต์ใช้งานซอฟต์แวร์ในระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาด้าน สิ่งแวดล้อมได้							✓		✓
04254433	เทคนิคการแก้ปัญหาและการ ติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม	1. สามารถประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำ เสีย ระบบประปา ระบบบำบัดมลพิษทาง อากาศและการจัดการ ขยะชุมชนได้ 2. สามารถประเมินประสิทธิภาพเครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เครื่องดูดอากาศ		✓				✓			
				✓		✓	✓				





ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่คาดหวังแต่ละชั้นปีสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี							
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO1 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	04201103	1-5	04253121	1-5				
	04202103	1-9	04253281	1-5				
	04202104	1-9						
	04203102	1-3						
	04251211	1-2						
	04252112	1-4						
	04253111	1-5						
PLO2 สามารถวางแผนการจัดการน้ำเสีย ขยะมูลฝอยและมลพิษทางอากาศ เพื่อการแก้ไขปัญหาในพื้นที่อย่างยั่งยืน			04254213	1	04254321	1, 3	04254423	1
			04254291	1	04254331	2	04254433	1, 2
					04254341	3		
					04254351	1, 2		
PLO3 สามารถระบุความสัมพันธ์จากรายงานผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อมและเลือกวิธีแก้ปัญหาน้ำประปา น้ำเสีย ขยะมูลฝอย และมลพิษทางอากาศ	04201103	1-5	04254214	1-3	04254315	3	04254423	1,2
	04202103	1-9	04254212	1-3	04254316	1-4		
	04202104	1-9	04254213	2	04254321	1, 3		
	04203102	1-3			04254322	1, 2		
	04254111	1-3			04254331	1		
				04254341	1, 2			

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี							
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO4 สามารถเขียนแบบ ทำรายการคำนวณและประมาณราคา และควบคุมงานก่อสร้างระบบบำบัดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ ระบบผลิตน้ำประปา งานสุขาภิบาลท่อในอาคาร ระบบจัดการขยะมูลฝอย ตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพและรูปแบบการใช้งานในภูมิภาคต่างๆ ในราคาต่ำที่สุด	04252112	1-4	04251211	1, 2	04254315	1-5	04254317	1-5
	04253111	1-5	04253281	1-5	04254321	1-3	04254433	2
	04253121	1-5	04254214	4, 5	04254361	1-3	04254495	1
			04254213	3			04254497	1
PLO5 สามารถควบคุมและเริ่มต้นระบบบำบัดน้ำเสียให้ผ่านตามมาตรฐานควบคุมทางสิ่งแวดล้อม ในระยะเวลาและค่าดำเนินงานที่จำกัด			04254291	1	04254316	5-6	04254433	1, 2
							04254495	1
							04254497	1
							04254499	1
PLO6 สามารถระบุปัญหาและกำหนดวิธีการแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อนอย่างยั่งยืน โดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัย	04254332	1, 2	04254213	3	04254316	6	04254423	3, 4
					04254321	2, 3	04254433	3, 4
					04254332	1, 2	04254495	1
					04254392	2, 3	04254497	1
						04254499	1	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี							
	ปี 1		ปี 2		ปี 3		ปี 4	
	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ	รหัสวิชา	CLO ข้อ
PLO7 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมและศีลธรรม จริยธรรม ระเบียบข้อบังคับขององค์กรและสังคม รวมทั้งสื่อสารและนำเสนองานทางด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว และตรงประเด็น			04254214	5	04254315	5	04254423	4
			04254212	3	04254316	3	04254433	4
					04254322	1, 2	04254495	2
					04254351	3	04254497	1, 2
					04254361	3	04254499	2, 3
					04254392	3		
PLO8 มีความมุ่งมั่นและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต แสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ และทำงานอย่างมีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์สุจริต รวมทั้งมีความอ่อนน้อมถ่อมตนและจิตสาธารณะ	04254332	1	04254214	4, 5	04254315	5	04254433	4
			04254212	3	04254316	3	04254495	1
					04254322	1, 2	04254497	1
					04254331	3	04254499	2, 3
					04254332	1		
					04254341	3		
					04254351	3		
					04254392	1, 3		

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**  
**หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2563**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม
<b>รหัสและชื่อหลักสูตร</b>	
รหัสหลักสูตร	-
ภาษาไทย	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Engineering Program in Environmental Engineering for Sustainable Development
ชื่อย่อ (อังกฤษ)	B.Eng. (Environmental Engineering for Sustainable Development)
<b>ชื่อปริญญาและสาขาวิชา</b>	
ชื่อเต็ม (ไทย)	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน)
ชื่อย่อ (ไทย)	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ)	Bachelor of Engineering (Environmental Engineering for Sustainable Development)
ชื่อย่อ (อังกฤษ)	B.Eng. (Environmental Engineering for Sustainable Development)

**จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

### รูปแบบของหลักสูตร

#### 1) รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)
- ตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.1) ระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

#### 2) ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

#### 3) การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

#### 4) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

#### 5) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### อาชีพที่ประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) วิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือวิศวกรสุขาภิบาลประจำหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน
- 2) นักวิจัยหรือนักวิชาการ
- 3) ประกอบอาชีพอิสระด้านการออกแบบ การควบคุม การติดตั้ง ก่อสร้างและให้คำปรึกษา ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหรืองานวิศวกรรมสุขาภิบาลทั้งในและต่างประเทศ

## สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในสถานการณ์ปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งปัญหาโลกร้อน กลิ่นเหม็น เสียงดัง น้ำเน่าเสีย คุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคไม่ได้ตามมาตรฐาน และขยะมูลฝอยล้นเมือง ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีได้จำกัดเฉพาะในเขตชุมชนเมือง และเขตอุตสาหกรรมเท่านั้น ทั้งยังได้ลุกลามและแผ่ขยายไปยังพื้นที่ชนบททั่วทุกมุมโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยที่ปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายการส่งเสริมการขยายจำนวนของวิสาหกิจชุมชน ซึ่งต้องมีการก่อสร้างโรงงานขนาดกลางและขนาดย่อมในชุมชนและท้องถิ่นต่างๆมากขึ้น และการจัดตั้งโรงงานขนาดเล็กนี้มักจะก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญ และปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อชุมชนเป็นอย่างมาก ในการจัดการปัญหาเหล่านี้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีที่เหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการภายใต้การใช้จ่ายงบประมาณและพลังงานที่จำกัด ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องการกำลังของวิศวกรสิ่งแวดล้อมอีกเป็นจำนวนมากให้เพียงพอต่อแนวโน้มปัญหาที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านการวางแผนแม่บทของโครงการที่คำนึงถึงการพัฒนายั่งยืน การออกแบบที่ประหยัด และมีความปลอดภัย การให้คำปรึกษาการแก้ปัญหาและป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงการวิจัย และการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและทันสมัย อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างสมดุลและยั่งยืน

### สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาเทคโนโลยีที่ไปอย่างรวดเร็วประชาชนทุกระดับสามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และใช้สื่อสังคมออนไลน์ได้อย่างไม่จำกัด ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทั้งด้านน้ำ ด้านขยะและด้านมลพิษทางอากาศ จึงมักจะปรากฏให้เห็นเป็นข่าวพาดหัวอย่างรุนแรงหลายช่องทาง ประกอบกับประชาชนสามารถเข้าถึงสิทธิของตนเองได้ง่ายขึ้น จากการที่รัฐบาลมีนโยบายกระจายอำนาจให้กับท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญในการกำกับดูแล และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงพบเห็นข่าวการเรียกร้องสิทธิด้านมลพิษทางสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ปัจจุบันแม้ว่าสถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งจะมีการผลิตวิศวกรสิ่งแวดล้อม แต่จำนวนวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่ผลิตได้ยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งปัญหาที่เกิดจากการประกอบกิจการของภาคเอกชนและหน่วยงานของรัฐเอง จึงกล่าวได้ว่าประเทศไทยกำลังเกิดภาวะวิกฤติการณ์การขาดแคลนวิศวกรสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ซึ่งในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมต้องใช้วิศวกรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะที่ดี เพื่อให้เกิดความรวดเร็ว กระชับและตรงประเด็น และนอกจากนี้ปัญหามลพิษเป็นปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น วิศวกรสิ่งแวดล้อมต้องเข้าใจสภาพทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงการพัฒนายั่งยืนเป็นหลัก อีกทั้งวิศวกรต้องมีทักษะการเจรจาสื่อสาร และมีจิตสำนึกที่ดีต่อจรรยาบรรณของวิชาชีพ

## การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ด้านความรุนแรงของผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่แผ่ครอบคลุมไปทุกพื้นที่ของประเทศไทย เป็นปัญหาเร่งด่วนและต้องเร่งรัดจัดการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มจำนวนวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน จึงเน้นการเรียนการสอนโดยประยุกต์เข้ากับสถานการณ์จริง ทั้งนี้ได้มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกในท้องถิ่นเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้รวดเร็วบนพื้นฐานของการประหยัดพลังงานและงบประมาณที่จำกัด ตั้งอยู่บนความถูกต้องตามหลักทางวิศวกรรม เพื่อผลิตวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ และมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรในองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน ที่สามารถทำงานได้ทั่วทุกภาคทั้งในประเทศและต่างประเทศ

## ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศและอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง มีทักษะและประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

#### 1.2 ความสำคัญ

สืบเนื่องจากประเทศไทยขยายฐานการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็กไปยังท้องถิ่น และนโยบายของรัฐบาลที่มีการกระจายอำนาจไปยังท้องถิ่น ประกอบกับอุตสาหกรรมบางประเภทได้ขยายการลงทุนไปยังอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีค่าแรงงานที่ไม่สูงมาก ทำให้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมขยายตัวไปยังภูมิภาคดังกล่าว อาทิเช่น การปนเปื้อนของน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ การเกิดมลพิษทางอากาศ การเกิดขยะล้นเมือง ฯลฯ การแก้ปัญหาเหล่านี้จึงต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมากทั้งในตำแหน่งงานของภาคราชการและภาคเอกชน ทั้งนี้สถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิตด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมักจะตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในขณะที่ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอยู่ 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีและมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งแต่ละแห่งอยู่ห่างไกลกันมาก และจำนวนบัณฑิตที่จบในแต่ละปีการศึกษามีจำนวนไม่พอเพียงต่อปริมาณของงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ตั้งอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และยังไม่มีสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระดับปริญญาตรี นอกจากนี้ ภาควิชา

วิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อมเป็นภาควิชาที่มีศักยภาพสูงมากในการเปิดการเรียนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เนื่องจากภาควิชาได้เปิดหลักสูตรวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อมที่มีการเรียนการสอนทั้งด้านวิศวกรรมโยธาและวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน จึงกล่าวได้ว่าหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนมีความพร้อมสูงมาก ด้วยภาควิชามีคณาจารย์ที่มีศักยภาพสูงรวมถึงมีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่ทันสมัยมากที่สุดแห่งหนึ่งในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง เพื่อการผลิตบัณฑิตด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สามารถทำงานร่วมกับชุมชนในท้องถิ่น และเน้นการปฏิบัติงานจริงในภาคสนาม มีความสามารถในการออกแบบ ควบคุมและบริหารงานก่อสร้าง การจัดการและการเริ่มเดินระบบงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้เหมาะสม สอดคล้องตามสภาพแวดล้อม บริบทของสังคมและวัฒนธรรม และความต้องการของภูมิภาคและประเทศได้

### 1.3 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อผลิตวิศวกรสิ่งแวดล้อมระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ความสามารถในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่มีการบูรณาการกับศาสตร์ด้านวิศวกรรมโยธา และสอดคล้องกับลักษณะปัญหาทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนและในกลุ่มอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงเพื่อแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน
- 2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะการปฏิบัติงานและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสียระบบประปา การจัดการขยะมูลฝอย ที่มีลักษณะเฉพาะในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนและในกลุ่มอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงได้
- 3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ มีทักษะของการเจรจาสื่อสารในการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมน้ำเสีย วิศวกรรมประปา การบำบัดมลพิษอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล คุณภาพน้ำประปา คุณภาพน้ำดื่ม และด้านการจัดการขยะในสถานการณ์จริง

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	144	หน่วยกิต
3.1.2	โครงสร้างหลักสูตร			
	1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
	- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
	- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
	- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13	หน่วยกิต
	- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
	- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต



<b>2) หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>108</b>	<b>หน่วยกิต</b>
- วิชาเฉพาะพื้นฐาน		56	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์		35	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะด้าน		52	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม		43	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
<b>3) หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>4) การฝึกงาน</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>240</b>	<b>ชั่วโมง</b>
(ไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตเข้าโครงการสหกิจศึกษา)			

### 3.1.3 รายวิชา

<b>1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>30</b>	<b>หน่วยกิต</b>
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา			1(0-2-1)

(Physical Education Activities)

และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข

- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ			
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13	หน่วยกิต
01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร			3(3-0-6)
(Thai Language for Communication)			
01418111 การใช้งานคอมพิวเตอร์			1(0-2-1)
(Computer Applications)			
01355xxx ภาษาอังกฤษ			9( - - )
(English)			
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน			2(2-0-4)
(Knowledge of the Land)			

และให้หนังสือเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้หนังสือเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์

2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	108	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะพื้นฐาน		56	หน่วยกิต
- <u>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</u>		21	หน่วยกิต
04201103	เคมีหลักมูล (Principles of Chemistry)		3(3-0-6)
04201104	ปฏิบัติการเคมีหลักมูล (Laboratory in Principles of Chemistry)		1(0-3-2)
04202103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)		3(3-0-6)
04202104	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)		3(3-0-6)
04202201	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)		3(3-0-6)
04203201	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)		3(3-0-6)
04203202	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Physics I)		1(0-3-2)
04203203	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)		3(3-0-6)
04203204	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Physics II)		1(0-3-2)
- <u>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</u>		35	หน่วยกิต
04251211	สำรวจ (Surveying)		3(2-3-6)
04251351	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)		3(3-0-6)

04251352	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics Laboratory)	1(0-3-2)
04251353	อุทกวิทยา I (Hydrology I)	3(3-0-6)
04252112	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (Computers and Programming)	3(2-3-6)
04253111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
04253221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanical I)	3(3-0-6)
04253282	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
04254211*	เคมีของน้ำและน้ำเสีย (Chemistry of Water and Wastewater)	4(3-3-8)
04254212*	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย (Microorganisms in Water and Wastewater)	3(2-3-6)
04254213*	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการ สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I (Unit Operations and Process for Environmental Engineering I)	3(3-0-6)
04254311*	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการ สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II (Unit Operations and Process for Environmental Engineering II)	3(3-0-6)
	<b>- วิชาเฉพาะด้าน</b>	<b>52 หน่วยกิต</b>
	<b>- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>	<b>43 หน่วยกิต</b>
04254312*	การออกแบบทางวิศวกรรมประปา (Water Supply Engineering Design)	3(2-3-6)
04254313*	การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย (Wastewater Engineering Design)	3(2-3-6)
04254321*	วิศวกรรมขยะมูลฝอย (Solid Waste Engineering)	3(3-0-6)
04254322*	วิศวกรรมของเสียอันตราย (Hazardous Waste Engineering)	3(3-0-6)

04254331*	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม (Environmental System Management)	3(3-0-6)
04254332*	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment)	3(3-0-6)
04254341*	การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Energy Conservation for Environmental Engineering)	3(3-0-6)
04254361*	โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Structure and Electrical System in Environmental Engineering Work)	3(3-0-6)
04254411*	การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ (Building Sanitation and Sewerage)	3(3-0-6)
04254421*	มลพิษทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control)	3(3-0-6)
04254431*	เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบ ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Evaluating and Monitoring Techniques in Environmental Engineering Problems)	3(2-3-6)
04254432*	การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Construction Management for Environmental Engineering)	3(3-0-6)
04254433*	การเริ่มต้นระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน (Wastewater Treatment Start up and Operation)	3(2-3-6)
04254495*	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Environmental Engineering Project Preparation for Sustainable Development)	1(0-3-2)
04254497*	สัมมนา (Seminar)	1

04254499*	โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนา อย่างยั่งยืน (Environmental Engineering Project for Sustainable Development)	2(0-6-3)
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต เลือกเรียนวิชาดังต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต หรือ เลือกเรียนวิชา 04850490 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต และเลือกเรียนวิชาดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต		
04251221	กำลังของวัสดุ (Strength of Materials)	3(3-0-6)
04251222	วัสดุวิศวกรรมโยธาและคอนกรีต (Civil Engineering Materials and Concrete)	3(2-3-6)
04251224	ทฤษฎีโครงสร้าง (Theories of Structure)	3(3-0-6)
04251326	การวิเคราะห์โครงสร้าง (Structural Analysis)	3(3-0-6)
04251327	การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (Structural Reinforced Concrete Design)	4(3-3-8)
04251328	การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก (Design of Timber and Steel Structures)	4(3-3-8)
04251341	ปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics)	3(3-0-6)
04251342	ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics Laboratory)	1(0-3-2)
04251343	การออกแบบฐานราก (Foundation Design)	4(3-3-8)
04251414	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกร (Geographic Information Systems for Engineers)	3(2-3-6)
04251446	วิศวกรรมปฐพีสิ่งแวดล้อม (Geo-environmental Engineering)	3(3-0-6)
04251454	วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering)	3(3-0-6)

04251456	การไหลในทางน้ำเปิด (Flow in Open Channel)	3(3-0-6)
04251461	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ (Construction Engineering and Management)	3(3-0-6)
04251472	วิศวกรรมการทาง (Highway Engineering)	3(3-0-6)
04254333*	การจัดการคุณภาพน้ำ (Water Quality Management)	3(3-0-6)
04254442*	การฟื้นฟูดินและน้ำใต้ดิน (Soil and Groundwater Remediation)	3(3-0-6)
04254443*	เทคโนโลยีสีเขียวเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Green Technology for Sustainable Development)	3(3-0-6)
04254451*	วิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Health Engineering)	3(3-0-6)
04254452*	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	3(3-0-6)
04254496*	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนา อย่างยั่งยืน (Selected Topics in Environmental Engineering for Sustainable Development)	1-3
04254498*	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
04850390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)	1
04850490	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6

- 3) หมวดวิชาเลือกเสรี                    ไม่น้อยกว่า                    6                    หน่วยกิต
- 4) การฝึกงาน                                    ไม่น้อยกว่า                    240                    ชั่วโมง
- ไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตที่เข้าโครงการสหกิจศึกษา

### ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม  
สิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (04)	หมายถึง	วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
เลขลำดับที่ 3-5 (254)	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
เลขลำดับที่ 6	หมายถึง	ระดับชั้นปี
เลขลำดับที่ 7	มีความหมายดังนี้	
	1	หมายถึง กลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ
	2	หมายถึง กลุ่มวิชามลพิษด้านขยะและอากาศ
	3	หมายถึง กลุ่มวิชาการบริหารจัดการ
	4	หมายถึง กลุ่มวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	5	หมายถึง กลุ่มวิชาสุขภาพและความปลอดภัย
	6	หมายถึง กลุ่มวิชาโครงสร้าง ระบบควบคุม
	9	หมายถึง กลุ่มวิชาเรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และโครงการวิศวกรรม
เลขลำดับที่ 8	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

## 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

## 3.1.4.1 แผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่ไม่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04202103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04203201	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
04203202	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04252112	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม	3(2-3-6)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- - )
	รวม	<u>16(- -)</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
04201103	เคมีหลักมูล	3(3-0-6)
04201104	ปฏิบัติการเคมีหลักมูล	1(0-3-2)
04202104	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3(3-0-6)
04203203	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
04203204	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04253111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	2(- - )
	รวม	<u>22(- -)</u>



**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04202201	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III	3(3-0-6)
04251353	อุทกวิทยา I	3(3-0-6)
04253221	กลศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04254211	เคมีของน้ำและน้ำเสีย	4(3-3-8)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>19( - - )</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01418111	การใช้งานคอมพิวเตอร์	1(0-2-1)
04251211	สำรวจ	3(2-3-6)
04251351	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
04251352	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล	1(0-3-2)
04253282	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
04254212	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254213	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการ สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I	3(3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>20( - - )</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04254311	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการ สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II	3(3-0-6)
04254312	การออกแบบทางวิศวกรรมประปา	3(2-3-6)
04254331	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254341	การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>18( - - )</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04254313	การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254321	วิศวกรรมขยะมูลฝอย	3(3-0-6)
04254322	วิศวกรรมของเสียอันตราย	3(3-0-6)
04254332	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254361	โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>18( - - )</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04254411	การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ	3(3-0-6)
04254421	มลพิษทางอากาศและการควบคุม	3(3-0-6)
04254431	เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบทาง วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(2-3-6)
04254432	การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254433	การเริ่มต้นระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน	3(2-3-6)
04254495	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนา อย่างยั่งยืน	1(0-3-2)
04254497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>20( - - )</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04254499	โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	2(0-6-3)
	วิชาเฉพาะเลือก	6( - - )
	วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>11( - - )</u>

## 3.1.4.2 สำหรับนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04202103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04203201	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
04203202	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04252112	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม	3(2-3-6)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>16(- -)</u>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
04201103	เคมีหลักมูล	3(3-0-6)
04201104	ปฏิบัติการเคมีหลักมูล	1(0-3-2)
04202104	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3(3-0-6)
04203203	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
04203204	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04253111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	<u>2(- -)</u>
	รวม	<u>22(- -)</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04202201	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III	3(3-0-6)
04251353	อุทกวิทยา I	3(3-0-6)
04253221	กลศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04254211	เคมีของน้ำและน้ำเสีย	4(3-3-8)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>19( - - )</u>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01418111	การใช้งานคอมพิวเตอร์	1(1-0-2)
04251211	สำรวจ	3(2-3-6)
04251351	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
04251352	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล	1(0-3-2)
04253282	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
04254212	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254213	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการ สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I	3(3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>20( - - )</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04254311	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการ สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II	3(3-0-6)
04254312	การออกแบบทางวิศวกรรมประปา	3(2-3-6)
04254331	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254341	การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3( - - )
	วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>21( - - )</u>

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04254313	การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254321	วิศวกรรมขยะมูลฝอย	3(3-0-6)
04254322	วิศวกรรมของเสียอันตราย	3(3-0-6)
04254361	โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254495	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการ พัฒนาอย่างยั่งยืน	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3( - - )
	วิชาเฉพาะเลือก	<u>3( - - )</u>
	รวม	<u>19( - - )</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04254411	การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ	3(3-0-6)
04254421	มลพิษทางอากาศและการควบคุม	3(3-0-6)
04254431	เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบทาง วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(2-3-6)
04254432	การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254433	การเริ่มต้นระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน	3(2-3-6)
04254497	สัมมนา	1
04254499	โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่าง ยั่งยืน	2(0-6-3)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	<u>21(- -)</u>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

04850490	สหกิจศึกษา	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

## 3.1.5.1 คำอธิบายรายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

04254211\* เคมีของน้ำและน้ำเสีย

4(3-3-8)

## (Chemistry of Water and Wastewater)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04201103

คุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำและน้ำเสีย การแปลงหน่วยทางวิศวกรรม วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำข้อมูลทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไปใช้ในการปฏิบัติ การเก็บตัวอย่างน้ำและการคงสภาพน้ำตัวอย่าง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ของแข็ง ออกซิเจนละลาย บีโอดี ซีโอดี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์

Chemical and physical characteristics of water and wastewater, engineering unit conversion, methods for determination and application of data to environmental engineering practice, sample collection and preservation, laboratory analysis of water. Determinations of solids, DO, BOD, COD, nitrogen, and phosphorus. Correlation of parameters.

04254212\* จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย

3(2-3-6)

## (Microorganisms in Water and Wastewater)

เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ หลักการของวิทยาแบคทีเรีย วิธีการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ทางวิทยาแบคทีเรียของน้ำและน้ำเสีย กระบวนการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับสถานะเสถียรของสารอินทรีย์ การย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์ พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ห่วงโซ่อาหาร ผลผลิตและปัจจัยข้อจำกัด ไบโอดีไดนามิกของการบำบัดน้ำเสีย ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์

Cell and its structure, principles of bacteriology, methods of collection and bacteriological examination of water and wastewater, actions of enzymes related to stabilization of organic matter, biodegradation of organic compounds, fundamental concepts related to energy, food chain, productivity and limiting factors, biota dynamics in wastewater treatment, correlation of parameters.



04254213\* ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I 3(3-0-6)

(Unit Operations and Process for Environmental Engineering I)

พื้นฐานของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพและเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ การกวน ผสม โคแอกกูเลชัน ฟล็อกคกูเลชัน การตกตะกอน การกรอง การเติมอากาศ การลอยตัว การดูดซึม การดูดซับ การปรับเสถียร การตกตะกอนทางเคมี การแลกเปลี่ยนประจุ กระบวนการกรองด้วยเมมเบรน และการฆ่าเชื้อ

Fundamentals of physical and chemical unit operations in water treatment; mixing, coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, aeration, floatation, absorption, adsorption, neutralization, precipitation, ion exchange, membrane process and disinfection.

04254311\* ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II 3(3-0-6)

(Unit Operations and Process for Environmental Engineering II)

พื้นฐานการวิเคราะห์กระบวนการ เครื่องปฏิกรณ์แบบไหลตามกันและแบบกวนต่อเนื่อง สมดุลมวลและการถ่ายโอนมวลสารจลนพลศาสตร์ชีวเคมีและการเติบโต หน่วยปฏิบัติทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสีย การเติบโตแบบแขวนลอย แบบตรึงผิว และกระบวนการบำบัดตะกอน

Fundamentals of process analysis. Plug flow and continuous stirred tank reactors. Mass balance and mass transfer. Biochemical and kinetics growth. Biological unit processes in wastewater treatment; biological **suspended** – growth treatment systems, attached - growth treatment systems and sludge treatment processes.

04254312\* การออกแบบทางวิศวกรรมประปา 3(2-3-6)

(Water Supply Engineering Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254213

การประเมินความต้องการใช้น้ำ รูปแบบการผลิตน้ำประปาตามคุณลักษณะของน้ำดิบ การออกแบบระบบลำเลียงน้ำดิบและสถานีสูบน้ำดิบ การออกแบบการกวนเร็วและการกวนช้า การออกแบบการตกตะกอน การออกแบบการกรอง การออกแบบการฆ่าเชื้อโรค การออกแบบระบบจ่ายน้ำ การออกแบบการกำจัดเหล็ก แมงกานีส และความกระด้าง การออกแบบระบบเมมเบรน

Water demand estimation. Water supply model according to the parameters of raw water. Design of raw water intake and pumping station. Rapid and slow mixing design. Sedimentation design. Filtration design. Disinfection design. Design of distribution systems. Iron manganese and hardness removal design. Membrane system design.

**04254313\* การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย 3(2-3-6)**  
**(Wastewater Engineering Design)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254311

การออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียแบบรวมและแบบแยก การวัดอัตราการไหล การออกแบบเครื่องสูบน้ำและสถานีสูบน้ำ การออกแบบตะแกรง รูปแบบการบำบัดน้ำเสียตามแหล่งกำเนิด การออกแบบถังปรับสภาพ ระบบตะกอนเร่ง บ่อเติมอากาศ บ่อปรับเสถียร ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และการกำจัดตะกอน

Design of combined and separated sewer. Flow measurement. Pump and pumping stations, design of screening, water treatment model according to source of wastewater, equalization tank, activated sludge process, aerated lagoon, waste stabilization pond, anaerobic wastewater treatment and disposal of sludge.

**04254321\* วิศวกรรมขยะมูลฝอย 3(3-0-6)**  
**(Solid Waste Engineering)**

การเกิดขยะมูลฝอยและคุณลักษณะของมูลฝอยชุมชน การจัดการขยะที่แหล่งเกิด การรวบรวม การขนถ่าย และขนส่ง กระบวนการแปรสภาพ การหมักทำปุ๋ย การหมักแบบไร้อากาศ การเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย กระบวนการใช้ความร้อน การเผา ไพโรไลซิส แก๊สซิฟิเคชัน บ่อฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมกับพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Generation and characteristics of municipal solid wastes, handling at source, collection, transfer and transport, processing and transformation, composting, anaerobic digestion, black soldier fly culture. Thermal treatment process; combustion, pyrolysis, gasification. Sanitary landfill. Problems analysis and indicate appropriate solutions of Greater Mekong Subregion.

**04254322\* วิศวกรรมของเสียอันตราย 3(3-0-6)**  
**(Hazardous Waste Engineering)**

ชนิดและลักษณะเฉพาะของของเสียอันตราย กฎหมายและข้อบังคับ การประเมินและการจัดการความเสี่ยง การจัดการและการขนส่ง การออกแบบกระบวนการบำบัด การเผาในเตาเผา การปรับเสถียร และการทำก้อนแข็ง การสกัดกาก การฝังกลบและการฟื้นฟูพื้นที่ การประเมินการไหลของน้ำใต้ดินและการนำพาของสารปนเปื้อนใต้ดิน

Types and characteristics of hazardous waste. Laws and legislation. Risk assessment and management. Handling and transportation. Treatment processes designs; incineration, stabilization, solidification, waste extraction, land disposal and site remediation. Assessment of groundwater flow direction and subsurface contaminant transport.

**04254331\*    การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม    3(3-0-6)**

**(Environmental System Management)**

นโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม แนวคิดของระบบและการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐานและเกณฑ์ ข้อบังคับและดัชนี ระบบข้อมูลสารสนเทศ องค์การ การบังคับใช้และการลักษณะทางเศรษฐกิจของการควบคุมสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและองค์การมาตรฐานสากล การตรวจติดตาม การป้องกันมลพิษ วิเคราะห์นโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Policy and environmental management plan, concepts of environmental systems and management issues and priorities, standards and criteria, indication and indices, information systems, organization, enforcement and economic aspects of environmental control, EMS and ISO, monitoring, pollution prevention, analysis policy and environmental management plans in Greater Mekong Subregion.

**04254332\*    การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม    3(3-0-6)**

**(Environmental Impact Assessment for Environmental Engineering)**

แนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการติดตามตรวจวัด การประเมินด้านทรัพยากรทางกายภาพ สภาพภูมิประเทศ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน คุณภาพอากาศและเสียง การประเมินด้านทรัพยากรชีวภาพ การประเมินด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ การจัดการน้ำและน้ำเสีย การจัดการขยะมูลฝอย ตัวอย่างการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนา

Guidelines for environmental impact assessment. Processes in environmental study and impact assessment, environmental mitigation measures and monitoring programs. Physical resources assessment; topography, surface water, ground water, air quality and noise. Biological resources assessment; water ecology. Value of human use; water and wastewater management, solid waste management. Case studies on



และอุปกรณ์ทางสิ่งแวดล้อม ระบบไฟฟ้าสำหรับควบคุมวาล์วและอุปกรณ์ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
แบบระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

Determination of load, working stress designs of reinforce concrete one-way slab, two-way slab, flat slab, subsurface investigation, bearing capacity of foundation, spread and pile foundation design, pipes, valves and equipment in environmental, electrical system for control valves and equipment in environmental engineering works, electrical system for environmental engineering.

**04254411\* การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ 3(3-0-6)**  
**(Building Sanitation and Sewerage)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254311

ระบบสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ การออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำประปา และท่อน้ำร้อน ท่อระบายน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำเสียและท่อระบายอากาศ การป้องกันอัคคีภัย การประมาณปริมาณน้ำฝนและการระบายน้ำฝนในอาคาร การออกแบบชลศาสตร์ในระบบท่อระบายน้ำเสียและการระบายน้ำออกจากอาคาร การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียและระบบรวบรวมขยะมูลฝอยสำหรับอาคารเดี่ยว การสุขาภิบาลสระว่ายน้ำ และการประมาณราคางานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิง

Building sanitation system, law and regulation, design of cold water and hot water supply system, soil pipe, waste and vent pipe, fire protection, estimation of storm water quantity, design of hydraulics in sewerage system and site drainage, design of wastewater treatment and municipal solid waste collection systems for individual building, sanitations of swimming pool and cost estimation for sanitary works and fire protection works.

**04254421\* มลพิษทางอากาศและการควบคุม 3(3-0-6)**  
**(Air Pollution and Control)**

ชนิดของมลพิษทางอากาศและแหล่งกำเนิด ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนย้ายมลสารทางอากาศ การควบคุมการปล่อยมลสารที่เป็นอนุภาคและแก๊ส การเก็บตัวอย่างและวิธีวิเคราะห์ กฎหมายและข้อบังคับ ออกแบบระบบการควบคุมมลพิษทางอากาศ วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขให้เหมาะสมกับพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Types of air pollutants and sources. Effects on health and environment. Meteorological transport. Principles of particulate and gaseous pollutant control.

Sampling and analysis methods. Laws and regulations. Designs system of air pollution. Problems analysis and indicate the appropriate solutions of Greater Mekong Subregion.

**04254431\*    เทคนิคการแก้ปัญหาและติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(2-3-6)**  
**(Evaluating and Monitoring Techniques in Environmental Engineering Problems)**

การตรวจสอบประสิทธิภาพและการแก้ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบประปา ระบบบำบัดมลพิษอากาศ และการจัดการขยะชุมชน การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เครื่องดูดอากาศ การตรวจวิเคราะห์ภาคสนาม

Evaluation the efficiency and problems analysis of wastewater treatment plant; water treatment, air pollution treatment plant and municipal waste management plant. Inspection; pumping, air blower, vacuum pump. Fieldwork measurement methodology.

**04254432\*    การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**  
**(Construction Management for Environmental Engineering)**

อุตสาหกรรมก่อสร้างสำหรับหน่วยปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม หลักของการจัดการ องค์กรของงานก่อสร้าง สัญญาและการประกวดราคา เครื่องมือในการวางแผนงานและการควบคุมงาน การศึกษาความเป็นไปได้ การวิเคราะห์กระแสเงินสด กฎหมายก่อสร้าง มาตรฐานการปล่อยออก ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง การเงินและบัญชีของงานก่อสร้าง ข้อพิพาทและอนุญาโตตุลาการ การเริ่มเดินระบบ ทดสอบหน่วยปฏิบัติการและการส่งมอบงาน

Construction industry for environmental unit processes, principles of management, construction organization, contracts and tendering, planning and control tools, feasibility study, cash-flow analysis, construction laws, emission and effluent standard, safety in construction, construction finance and accounting, disputes and arbitration, unit start up, commissioning and test .

**04254433\*    การเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน 3(2-3-6)**  
**(Wastewater Treatment Start up and Operation)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254313

การเตรียมความพร้อมสำหรับการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสีย การเริ่มเดินระบบบำบัดขั้นก่อนหน้า ระบบบำบัดขั้นต้น ระบบตะกอนเร่ง ระบบบ่อคังตัว สระเติมอากาศ การเริ่มเดินระบบการจัดการตะกอน ระบบย่อยแบบไร้อากาศ การปรับสภาพตะกอน การรีดน้ำจากตะกอน และการกำจัด







Selected topics in environmental engineering for sustainable development at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

- 04254497\* สัมมนา 1**  
**(Seminar)**  
 การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับปริญญาตรี  
 Presentation and discussion on current interesting topics in environmental engineering for sustainable development at the bachelor's degree level.
- 04254498\* ปัญหาพิเศษ 1-3**  
**(Special Problems)**  
 การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน  
 Study and research in environmental engineering for sustainable development at the bachelor's degree level and compile into a written report.
- 04254499\* โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 2(0-6-3)**  
**(Environmental Engineering Project for Sustainable Development)**  
**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 042544495**  
 โครงการที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน  
 Interesting projects in environmental engineering for sustainable development.

### 3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาออกหลักสูตร

- 04201103 เคมีหลักมูล 3(3-0-6)**  
**(Principles of Chemistry)**  
 ทฤษฎีอะตอมพื้นฐาน โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม พันธะเคมี ระบบพีริออดิก ธาตุรีพรเซนเทที โลหะและโลหะทรานซิชัน ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็งและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี  
 Basis of the atomic theory, electronic structures of atoms, chemical bonds, periodic properties, representative elements, nonmetal and transition metals, stoichiometry, properties of gas, liquid, solid and solution, chemical equilibrium, ionic

equilibrium, chemical kinetics.

04201104      ปฏิบัติการเคมีหลักมูล      1(0-3-2)

(Laboratory in Principles of Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04201103 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาเคมีหลักมูล

Laboratory work for Principles of Chemistry.

04202103      คณิตศาสตร์วิศวกรรม I      3(3-0-6)

(Engineering Mathematics I)

ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงและฟังก์ชันค่า  
เวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ การประยุกต์อนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด เทคนิคการหา  
ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน

Limit, continuity, differentiation and integration of real-valued and vector-valued functions of a real variable and their applications; application of derivatives; indeterminate form; techniques of integration; improper integrals; Taylor series expansions of elementary functions.

04202104      คณิตศาสตร์วิศวกรรม II      3(3-0-6)

(Engineering Mathematics II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202103

พีชคณิตเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้นตรง ระนาบ และพื้นผิวในปริภูมิสามมิติระบบพิกัดเชิง  
ขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการ  
ประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น

Vector algebra in three dimensions; lines, planes and surfaces in three-dimensional space; polar coordinate system; calculus of real-valued functions of two variables, calculus of real-valued functions of several variables and their applications; introduction to line integrals.

04202201      คณิตศาสตร์วิศวกรรม III      3(3-0-6)

(Engineering Mathematics III)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202104

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ เมทริกซ์ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ ลำดับ และ  
อนุกรมของจำนวน และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Mathematical induction; matrix; introduction to differential equations and

their applications; sequences and series of numbers; numerical integration.

04203201 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)

(General Physics I)

กลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ อุณหพลศาสตร์ คลื่น เสียง

Mechanics, kinetics theory of gas, Thermodynamics, wave, sound.

04203202 ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in General Physics I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04203201 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I

Laboratory work for General Physics I.

04203203 ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)

(General Physics II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :04203201

ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้นและนิวเคลียร์  
ฟิสิกส์

Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.

04203204 ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in General Physics II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :04203203 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II

Laboratory work for General Physics II.

04251211 สำรวจ 3(2-3-6)

(Surveying)

ความรู้เบื้องต้นในงานสำรวจ พื้นฐานการทำงานสนาม การระดับ หลักการและการใช้งานกล้องวัดมุม การวัดระยะและการวัดมุม ความคลาดเคลื่อนในการสำรวจ ข้อกำหนด ความคลาดเคลื่อน การคำนวณและปรับแก้ข้อมูล งานข่ายสามเหลี่ยม การคำนวณแอซิมัทอย่าง

ละเอียด งานวงรอบอย่างละเอียด ระบบพิกัดระนาบราบ การระดับอย่างละเอียด การสำรวจภูมิประเทศ การเขียนแผนที่

Introduction to surveying work; basic field works, leveling; principles and applications of theodolites; distance and direction measurements; errors in surveying, acceptable error, data correction, triangulation; precise determination of azimuth; precise traverse, plane coordinate system, precise leveling; topographic survey; map plotting.

**04251221 กำลังของวัสดุ I** **3(3-0-6)**

**(Strength of Materials I)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253221

แรงและหน่วยแรง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียด หน่วยแรงในทรงกระบอก ผันบาง การบิดในชิ้นส่วนรูปทรงกระบอก แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน หน่วยแรงในคานระยะแอนของคาน คานเชิงประกอบ น้ำหนักบรรทุกวิกฤตและสูตรของออยเลอร์

Forces and stresses, stresses and strains relationship, stresses in thin-walled pressure vessels, torsion in cylinders, shear force and bending moment diagrams, stresses in beams, deflection of beams, composite beams, buckling of columns and Euler's formula.

**04251222 วัสดุวิศวกรรมโยธาและคอนกรีต** **3(2-3-6)**

**(Civil Engineering Materials and Concrete)**

หลักมูลพฤติกรรมและคุณสมบัติ บทนำเกี่ยวกับการตรวจสอบและทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมโยธาต่างๆ ได้แก่ เหล็กโครงสร้าง เหล็กเส้น ไม้ ปูนซีเมนต์ มวลรวม และสารผสมเพิ่ม การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต คุณสมบัติของคอนกรีตสดและคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว วัสดุการทางวัสดุวิศวกรรมโยธาอื่นๆ

Fundamental behaviors and properties, introduction to inspecting and testing of various civil engineering materials, steel and rebar, wood, cement, aggregates and admixtures, mix design, fresh and hardened concrete, highway materials, other civil engineering materials.

04251224 ทฤษฎีโครงสร้าง 3(3-0-6)

(Theories of Structure)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221

บทนำเกี่ยวกับทฤษฎีวิเคราะห์โครงสร้าง แรงปฏิกิริยา แรงในองค์อาคารของโครงข้อหมุนดีเทอร์มิเนทแบบสถิต แรงเฉือนและโมเมนต์ตัดในโครงสร้างดีเทอร์มิเนทแบบสถิต สถิตศาสตร์เชิงกราฟิก เส้นอิทธิพลของโครงสร้างดีเทอร์มิเนท การเสียรูปของโครงสร้างดีเทอร์มิเนท โดยวิธีพื้นที่ โมเมนต์ วิธีคานเสมือน วิธีงานจำลอง และวิธีพลังงาน

Introduction to structural analysis; reactions; member forces in statically determinate trusses; shears and moments in statically determinate structures; graphic statics; influence lines of determinate structures; deformations of determinate structures by methods of moment-area, conjugate beam, virtual work, energy theorem.

04251326 การวิเคราะห์โครงสร้าง 3(3-0-6)

(Structural Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251224

การวิเคราะห์โครงสร้างอินดีเทอร์มิเนทแบบสถิตด้วยวิธีการเปลี่ยนรูปร่างสอดคล้องวิธีมุมหมุนและระยะแอน วิธีการกระจายโมเมนต์ การวิเคราะห์แบบประมาณ เส้นอิทธิพลสำหรับโครงสร้างอินดีเทอร์มิเนท บทนำการวิเคราะห์โครงสร้างด้วยวิธีเมตริก และการวิเคราะห์แบบพลาสติก

Analysis of statically indeterminate structures by method of consistent deformation, slope-deflection method, moment distribution, approximate analysis, influence lines of indeterminate structures, introduction to matrix structural analysis and plastic analysis.

04251327 การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 4(3-3-8)

(Structural Reinforced Concrete Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221

การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก องค์อาคารรับแรงดึงและรับแรงอัด คาน คาน-เสา องค์อาคารเชิงประกอบ ชิ้นส่วนประกอบ รอยต่อ การออกแบบด้วยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้ และการออกแบบด้วยวิธีสัมประสิทธิ์ตัวคูณลดน้ำหนักบรรทุก ปฏิบัติในการออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก พร้อมวิธีเขียนรายละเอียดแบบก่อสร้าง

Design of steel and timber structures; tension and compression members; beams; beam-columns; built-up members; plate girders; connections; ASD and LRFD methods; practice in steel and timber design and detailing.

**04251328 การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก** **4(3-3-8)**  
**(Design of Timber and Steel Structures)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221**

คุณสมบัติของคอนกรีตและเหล็กออกแบบหน้าตัดเชิงประกอบ พฤติกรรมพื้นฐานของแรงตามแนวแกน การตัด การบิด การเฉือน การยัดเหนียว และพฤติกรรมของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กตามการกระทำร่วมกันของแรงดิ่งกล่าว การออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งานและวิธีกำลัง วิธีปฏิบัติกรออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมวิธีเขียนรายละเอียดแบบก่อสร้าง

Concrete and reinforcement; fundamental behavior of axial load, flexure, torsion, shear, bond and combined actions; design of reinforced concrete structural components by working stress and strength design methods; practice in reinforced concrete design and detailing.

**04251341 ปฐพีกลศาสตร์** **3(3-0-6)**  
**(Soil Mechanics)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221**

การกำเนิดดิน การเจาะสำรวจและทดสอบดิน คุณสมบัติทางกายภาพของดิน การจำแนกดินทางวิศวกรรม การบดอัดดินและการปรับปรุงคุณภาพดิน การไหลซึมของน้ำในดินและปัญหาการไหลซึมของน้ำในดิน หลักการหน่วยแรงเค้นประสิทธิผลของมวลดิน การกระจายหน่วยแรงเค้นในดิน การยุบอัดตัวของดินและการทรุดตัว กำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน ทฤษฎีแรงดันดิน เสถียรภาพความลาดของดิน การรับน้ำหนักแบกทานของดิน

Soil formation, soil investigation and testing, index properties and classification of soil, compaction and soil improvement, permeability of soil and seepage problems, principle of effective stresses within a soil mass; stress distribution, compressibility of soil and settlement, shear strength of soil, earth pressure theory, slope stability, bearing capacity.

**04251342 ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์** **1(0-3-2)**  
**(Soil Mechanics Laboratory)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221**

หลักเบื้องต้นในการทดสอบดินทางวิศวกรรม การรวบรวมและแปลผลข้อมูลดิน การรายงานผล การประยุกต์ใช้ผลทดสอบในงานวิศวกรรมโยธา การปฏิบัติการในงานเจาะสำรวจดิน การเก็บตัวอย่าง การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดิน การจำแนกดินทางวิศวกรรม คุณสมบัติของดินทางวิศวกรรม การบดอัดดิน ความหนาแน่นของดินในสนาม ความชื้นได้ของน้ำในดิน

Principles of engineering soil testing, data collection and interpretation, report, applications of test results in civil engineering works, laboratory works on soil boring, sampling, physical properties, engineering soil classification, engineering properties, soil compaction, field density, permeability.

**04251343 การออกแบบฐานราก** **4(3-3-8)**  
**(Foundation Design)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251341**

การสำรวจใต้ผิวดิน ความสามารถในการรับน้ำหนักแบกทานของฐานราก การออกแบบฐานรากแผ่ และการออกแบบฐานรากเสาเข็ม การวิเคราะห์การทรุดตัวของฐานราก ปัญหาแรงดันดิน และโครงสร้างต้านแรงดันดินและกำแพงเข็มพืด การปรับปรุงคุณภาพดินเบื้องต้น การออกแบบฐานรากแพ และฐานรากปล่องเบื้องต้น การออกแบบงาน Open Cut และงาน Braced Cut เบื้องต้น และการฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์และออกแบบฐานรากพร้อมรายละเอียด

Subsurface investigation, bearing capacity of foundation, spread and pile foundation design, settlement analysis, earth pressure problems and retaining structures and sheet pile wall; elementary of soil improvement; introduction to mat and caisson foundation design; introduction to open cut and braced cut; design practice, practice in foundation engineering and detailing.

**04251351 กลศาสตร์ของไหล** **3(3-0-6)**  
**(Fluid Mechanics)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202104**

สมบัติของของไหล ของไหลสถิต สมการทรงมวลและการเคลื่อนที่ สมการโมเมนตัม

และสมการพลังงาน การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึงของการไหลของของไหล การไหลแบบบีบอัดไม่ได้และคงที่ผ่านท่อและทางน้ำเปิด

Properties of fluid, fluid statics, continuity and motion, momentum and energy equations, dimensional analysis and similitude of fluid flow, steady and incompressible flow through pipes and open channels.

**04251352 ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล** **1(0-3-2)**  
(Fluid Mechanics Laboratory)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251351

การทดลองเพื่อทดสอบหลักการของกลศาสตร์ของไหล เครื่องมือเบอร์นูลลี เครื่องสูบน้ำ กังหันน้ำ การไหลของน้ำผ่านท่อและทางน้ำเปิด การไหลของน้ำผ่านฝาย การเขียนรายงาน

Experiments for verification of the principles of fluid mechanics, Bernoulli's apparatus, pump, turbine, flow through pipes and channels, flow through weir, preparation of reports on experiments.

**04251353 อุทกวิทยา I** **3(3-0-6)**  
(Hydrology I)

วัฏจักรทางอุทกวิทยา การศึกษาด้านภูมิอากาศวิทยา น้ำจากอากาศ การระเหยและการคายน้ำ น้ำท่า น้ำท่วม การกัดเซาะและการตกตะกอน อ่างเก็บน้ำ น้ำใต้ดิน

Hydrology cycle, climatology, precipitation, evaporation and transpiration, streamflow, flood runoff, erosion and sedimentation, reservoir, groundwater.

**04251414 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกร** **3(2-3-6)**  
(Geographic Information Systems for Engineers)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251211

ความหมายและแนวคิดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การออกแบบฐานข้อมูลและแผนที่ฐาน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับงานด้านต่างๆ

Definition and concepts of geographic information system, design of database and base map, data capture, data analysis, data retrieval and presentation, software applications for geographic information system.



04251446 วิศวกรรมปฐพีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Geo-environmental Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251341

แนวคิดและหลักการของวิศวกรรมปฐพีสิ่งแวดล้อมการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมการป้องกันภัยพิบัติทั้งจากธรรมชาติและจากการก่อสร้างโดยประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางสาขาวิศวกรรมปฐพี เทคโนโลยีคอนกรีต และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักการเบื้องต้นในการใช้ประโยชน์ของกากของเสียสำหรับเป็นวัสดุก่อสร้าง วิศวกรรมปฐพีในการฝังกลบมูลฝอย การปรับปรุงฐานรากเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำบาดาล

Concepts and principles of geo-environmental engineering, environmental conservation and rehabilitation, disaster prevention from nature and construction by applying knowledge in geotechnical engineering, concrete technology and environmental engineering, basic principles of waste utilization as construction materials, geotechnical engineering of solid waste landfill, foundation improvement to prevent groundwater contamination.

04251454 วิศวกรรมชลศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Hydraulic Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251351

การประยุกต์ใช้หลักการกลศาสตร์ของไหลสำหรับงานทางด้านชลศาสตร์ ระบบท่อแรงกระแทกกลับ เครื่องสูบน้ำและกังหัน การไหลในทางน้ำ การออกแบบ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ทางน้ำล้น แบบจำลองทางชลศาสตร์ ระบบระบายน้ำ

Application of fluid mechanic / hydraulic principles to study and practice of hydraulic engineering; piping systems; water hammer; pumps and turbines; open channel flow; design of reservoir, dams, spillways; hydraulic models, drainage system.

04251456 การไหลในทางน้ำเปิด 3(3-0-6)  
(Flow in Open Channel)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251351

แนวคิดเบื้องต้นของการไหลของของไหล หลักพลังงานและโมเมนตัมของการไหลผ่านทางน้ำเปิด การไหลแบบวิกฤต การไหลแบบสมำเสมอ การไหลแบบไม่สมำเสมอ การไหลแบบทรงตัว การออกแบบชลศาสตร์ของทางน้ำเปิด การคำนวณหน้าข้างการไหลในทางน้ำเปิดด้วย

แบบจำลองคณิตศาสตร์ อาคารควบคุมน้ำในทางน้ำเปิด

Basic concepts of fluid flow, energy and momentum principle in open channel flow, critical flow, uniform flow, non-uniform flow, steady flow, hydraulic design of open channel, computation of water surface profile with mathematical models, water control structures in open channel.

**04251461 วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ 3(3-0-6)**

**(Construction Engineering and Management)**

ระบบการส่งมอบโครงการ การจัดองค์กร การวางแผนโครงการ การวางแผนโครงการ เทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ เครื่องจักรกลก่อสร้าง การวางแผนงานวิธียางงานวิกฤติ การจัดการทรัพยากร การวัดความก้าวหน้า ความปลอดภัยงานก่อสร้าง ระบบคุณภาพ

Project delivery systems; project organization; site layout; project planning; modern construction technology; construction equipments; critical path method (CPM); resource management; progress measurement; construction safety; quality systems.

**04251472 วิศวกรรมการทาง 3(3-0-6)**

**(Highway Engineering)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251211 และ 04251341

ประวัติการพัฒนางานทาง การบริหารจัดการงานทาง หลักการวางแผนงานทางและการวิเคราะห์จราจร การออกแบบถนนทางด้านเรขาคณิตและการดำเนินงาน การเงินและเศรษฐศาสตร์งานทาง การออกแบบผิวทางเบื้องต้น วัสดุสำหรับงานทาง การก่อสร้างและบำรุงรักษางานทาง

Historical development of highways; highway administration; principles of highway planning and traffic analysis; geometric design and operations; highway finance and economic; introduction to pavement design; highway materials; construction and maintenance of highways.

**04252112 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม 3(2-3-6)**

**(Computers and Programming)**

กรอบความคิดของระบบคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์กับโปรแกรม ภาษาของคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน การฝึก

ปฏิบัติการโปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; current programming language; programming practices.

**04253111 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) 3(2-3-6)**

เทคนิคการเขียนตัวอักษร และตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิตประยุกต์ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด วิเคราะห์ หลักการเรขาคณิตเบื้องต้น การหาแผ่นคลี่ การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การมองภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบของวัตถุโดยละเอียด และการเขียนแบบการประกอบ

Lettering techniques; applied geometry drawing; sketching techniques; orthographic drawing; pictorial drawing; dimensioning and tolerancing; sectional view drawing; auxiliary views; introduction to descriptive geometry; development; computer-aided drawing; orthographic projection; tolerancing; detail and assemble.

**04253221 กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanics I) 3(3-0-6)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202103

การวิเคราะห์แรง ผลลัพธ์ของระบบแรง สมดุล การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักรกล จุดศูนย์ถ่วง คาน ความเสียดทาน งานเสมือน เสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ พลศาสตร์เบื้องต้น

Force analysis, resultant of force systems, equilibrium, application of equilibrium equation to frames and machines, centroid, beams, friction, virtual work, stability of equilibrium, area moment of inertia and introduction to dynamics.

**04253282 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) 3(3-0-6)**

การใช้โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุคอมโพสิต ยางมะตอย ไม้ และคอนกรีตเป็น วัสดุทางวิศวกรรม แผนภาพสมดุลสถานะและการแปลความหมาย การทดสอบสมบัติทางกลและความหมายของสมบัติของวัสดุวิศวกรรม ความสัมพันธ์โครงสร้างมหภาคและจุลภาคกับสมบัติ

การเชื่อมสภาพของวัสดุ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม

Utilization of metal, polymer, ceramic, composites, asphalt, wood and concrete as engineering materials; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical property testing and meaning of engineering materials properties; macrostructures and microstructures in relationships with properties; engineering materials; materials degradation; production processes for products using engineering materials.

**04850390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(1-0-2)**  
**(Cooperative Education Preparation)**

หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสาร และมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Principles, concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulation. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentation technique. Report writing.

**04850490 สหกิจศึกษา 6**  
**(Cooperative Education)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04850390

การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและนำเสนอ

On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.