



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## สารบัญ

	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	<b>1</b>
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. การขอรับการประเมินเพื่อขอรับรองมาตรฐานหลักสูตร	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ในการวางแผนหลักสูตร	4
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับ พันธกิจของสถาบัน	5
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	5
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	<b>6</b>
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	7
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	<b>9</b>
1. ระบบการจัดการศึกษา	9
2. การดำเนินการหลักสูตร	9
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	11
3.1 หลักสูตร	11
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	11
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	11
3.1.3 แผนการศึกษา	18
3.1.4 คำอธิบายรายวิชา	22
3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	45

	หน้า
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	50
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ	51
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	<b>51</b>
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	51
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	51
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum Mapping)	55
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต</b>	<b>64</b>
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	64
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	64
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	65
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	<b>66</b>
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	66
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	66
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	<b>67</b>
1. การบริหารหลักสูตร	67
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ	68
3. การบริหารคณาจารย์	69
4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน	69
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต	70
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	70
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	71
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	<b>73</b>
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	73
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	73
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	73
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	74

## ภาคผนวก

1. สรุปสาระสำคัญในการปรับปรุงหลักสูตร 76
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ  
ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 90
3. สรุปความคิดเห็นของกรรมการวิพากษ์หลักสูตร 96
4. ข้อบังคับมหาวิทยาลัย นเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 99
5. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิปริญญาตรี  
สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 112
6. ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร  
ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2554 137
7. ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทาง  
ด้านวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา  
ประกาศนียบัตรและวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2554 142

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ/ภาควิชา	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย	:	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ภาษาอังกฤษ	:	Bachelor of Engineering Program in Environmental Engineering

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ไทย)	:	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
ชื่อย่อ (ไทย)	:	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ)	:	Bachelor of Engineering (Environmental Engineering)
ชื่อย่อ (อังกฤษ)	:	B.Eng. (Environmental Engineering)

**3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

150 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

เป็นหลักสูตรระดับ 2 ปริญญาตรี (หลักสูตร 4 ปี) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552

**5.2 ภาษาที่ใช้**

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

**5.3 การรับเข้าศึกษา**

รับนิสิตไทย และนิสิตต่างประเทศ

#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัย ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2552

6.3 คณะกรรมการ ของมหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

● คณะกรรมการวิชาการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2555  
เมื่อวันที่ 21 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

● สภาวิชาการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 2/2555  
เมื่อวันที่ 6 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2555

● สภามหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 169(3)/2555  
เมื่อวันที่ 25 เดือนมีนาคม พ.ศ.2555

### 7. การขอรับการประเมินเพื่อขอรับรองมาตรฐานหลักสูตร

จะขอรับประเมินเพื่อรับรองหลักสูตรในปีการศึกษา 2557

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 วิศวกร วางโครงการ ออกแบบ ควบคุมการก่อสร้าง

8.2 วิศวกร บำรุงรักษา ตรวจสอบและระวังผลกระทบของระบบจัดการและบำบัดมลพิษสิ่งแวดล้อม  
ทางด้านดิน น้ำ อากาศ ชยะ และของเสียอันตราย

## 9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายตลเดช ตั้งตระการพงษ์ 365990073xxxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Engineering วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2545 2539 2534	7.5	7.5
2	นางสาววรางค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น 350990116xxxx	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2541 2537	8.5	8.5
3	นายอำพล เตโฆวณิชย์ 310130028xxxx	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย ไทย	2541 2535	11	11

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) ที่กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด รวมทั้งความตระหนักถึงสภาพปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อความแปรปรวนของสภาพอากาศ เป็นเหตุให้เกิดข้อตกลงระหว่างประเทศเพื่อดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประเทศจึงต้องพัฒนาระบบบริหารทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพสูงสุดภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วม จึงจำเป็นต้องเตรียมพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยจะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทยกับเป้าหมายยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการและแผนกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร รวมทั้งเป้าหมายของสภาวิชาชีพที่เน้นผลิตวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างมีระบบ และรู้ทันปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันของประเทศไทยทั้งในชุมชน อุตสาหกรรม และในภาพรวม

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม ที่จำเป็นในการวางแผนหลักสูตรได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านสังคม ซึ่งปัจจุบันประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งประเทศไทยจะมีโอกาสมากขึ้นในการขยายตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพ และการให้บริการด้านอาหารสุขภาพ ภูมิปัญญาท้องถิ่น สถานที่ท่องเที่ยวและการพักผ่อนระยะยาวของผู้สูงอายุ จึงนับเป็นโอกาสในการนำการออกแบบทางวิศวกรรม และจัดการสิ่งแวดล้อมมาสนับสนุนการท่องเที่ยวและรองรับกับการขยายตัวของสังคมประเภทดังกล่าวที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นบ้านพักอาศัย อาคารสาธารณะประเภทต่างๆ รวมไปถึงการออกแบบระบบสาธารณสุขโรค การประปา บำบัดน้ำเสีย มลภาวะอากาศ และการจัดการสิ่งแวดล้อมในเมืองและชุมชนอย่างรอบด้าน จากเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องให้ความรู้ และทักษะทางวิศวกรรมที่ถูกต้องในการออกแบบและจัดการระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมแก่ผู้เรียน

อีกนัยหนึ่ง การแพร่หลายของข้อมูลข่าวสารแบบไร้พรมแดนในยุคโลกาภิวัตน์ทำให้การดูแลและป้องกันเยาวชนจากสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เป็นไปได้ยากขึ้น เช่นค่านิยมในการบริโภค ทูจจริต คอร์รัปชัน เป็นต้น จึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจควบคู่ไปกับการเสริมสร้างสำนึกทางศีลธรรม จริยธรรม คุณธรรม ในการปฏิบัติหน้าที่และดำเนินชีวิต ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของสังคมไทย เป็นภูมิคุ้มกันให้พร้อมจะเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับครอบครัว ชุมชน และสังคม



## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีทางวิศวกรรม และรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยต้องผลิตวิศวกรที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจิตสำนึกทางจริยธรรมในวิชาชีพ และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ ให้เป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยในการมุ่งสู่ความเป็นเลิศในวิชาการ

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ และคณะมนุษยศาสตร์

13.1.1	หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวน 9 รายวิชา	จำนวน 24	หน่วยกิต
	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		จำนวน 21	หน่วยกิต
	คณะวิทยาศาสตร์			
	252182	แคลคูลัส 1 Calculus I		3(3-0-6)
	252183	แคลคูลัส 2 Calculus II		3(3-0-6)
	252284	แคลคูลัส 3 Calculus III		3(3-0-6)
	256101	หลักเคมี Principle of Chemistry		4(3-3-7)
	261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I		4(3-2-7)
	261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II		4(3-2-7)
	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางภาษา		จำนวน 3	หน่วยกิต
	คณะมนุษยศาสตร์			
	205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communicative English for Specific Purposes		1(0-2-1)
	205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis		1(0-2-1)
	205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation		1(0-2-1)

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

-

### 13.3 การบริหารจัดการ

ในกรณีที่นิสิตไปรับบริการการสอนจากหลักสูตรอื่น อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีหน้าที่ดำเนินการประสานกับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า การดำเนินการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ตามแผนที่กระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้น

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ประเทศไทยในปัจจุบันมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมขึ้นมากมาย ทั้งทางด้านดิน น้ำ อากาศ จำเป็นต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ บำบัดและควบคุมมลพิษที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สังคม และชุมชน และอยู่บนพื้นฐานคุณธรรมและจริยธรรมที่ดี

#### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 1.2.1. มีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- 1.2.2. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้และทักษะที่ได้รับอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนาทักษะและติดตามเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง
- 1.2.3. มีคุณธรรม สำนึกในจรรยาบรรณวิชาชีพ รับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม
- 1.2.4. เข้าใจปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศและสากลและแนวทางแก้ไขปัญหา

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ และในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมี อัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน	<p>1. พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่</p> <p>(1) ห้องเรียน ที่มีสัดส่วนอุปกรณ์ที่ครบถ้วน สะอาด มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน และสอดคล้องกับลักษณะของรายวิชา</p> <p>(2) ห้องสมุด ที่มีหนังสือ และเอกสารทางวิศวกรรมครบทุกสาขาวิชา และมีระบบสืบค้นออนไลน์</p> <p>(3) ห้องปฏิบัติการ ที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดลองพื้นฐานทางวิศวกรรมครบทุกสาขา</p> <p>(4) ห้องคอมพิวเตอร์ ที่มีคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์พื้นฐานทางวิศวกรรมที่จำเป็น</p> <p>(5) พื้นที่สนทนาการ ที่เอื้ออำนวยต่อกิจกรรมต่างๆของนิสิต</p> <p>2. พัฒนาระบบการเรียนรู้อตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ</p> <p>(1) ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การศึกษด้วยตนเอง การศึกษานอกสถานที่ และ การบรรยายพิเศษจากผู้เชี่ยวชาญภายนอกตามรายสาขา</p> <p>(2) จัดให้มีระบบสนับสนุนการศึกษานอกสถานที่ที่มีคุณภาพ</p> <p>(3) ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทักษะภาษาอังกฤษ</p>	<p>1.1 ร้อยละของจำนวนห้องเรียนที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามกลยุทธ์ที่ 1(1)</p> <p>1.2 สัดส่วนงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องสมุด</p> <p>1.3 มีการรับรองห้องปฏิบัติการจาก สภาวิศวกร</p> <p>1.4 สัดส่วนงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องคอมพิวเตอร์</p> <p>1.5 สัดส่วนของพื้นที่สนทนาการต่อพื้นที่ทั้งหมดของคณะฯ</p> <p>1.6 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ปัจจัยพื้นฐาน</p> <p>2.1 ร้อยละของรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่มี E-learning</p> <p>2.2 สัดส่วนงบประมาณที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานนอกสถานที่</p> <p>2.3 สัดส่วนงบประมาณที่ใช้สนับสนุนกิจกรรมนอกสถานที่ เช่น การออกค่ายอาสาของนิสิต</p> <p>2.4 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนร่วม</p> <p>2.5 มีกิจกรรมหรือโครงการที่สนับสนุนการใช้ภาษาอังกฤษของนิสิต</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>3. พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) โดย</p> <p>(1) มีระบบสนับสนุนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบข้อรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม</p>	<p>3.1 จัดให้มีการสอบ pre-test เพื่อเตรียมความพร้อม</p> <p>3.2 มีฐานข้อมูลของแนวข้อสอบสภาวิศวกร</p>
<p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในงานด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม และมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด</p>	<p>1. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการ และหน่วยงานต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2. พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลที่ทันสมัย และสอดคล้องกับที่สภาวิศวกรกำหนด</p> <p>3. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>4. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</p>	<p>1.1 รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ</p> <p>1.2 ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี</p> <p>1.3 ผลการตรวจรับรองหลักสูตรจากทางสภาวิศวกร</p> <p>1.4 มีเอกสารแสดงหลักสูตรตาม มคอ. ครบถ้วน</p>
<p>3. พัฒนาบุคลากรทางด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติงานจริง</p>	<p>1. สนับสนุนบุคลากรด้านวิชาการให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอกและ/หรือสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ โครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่บุคลากร</p> <p>2. มีการประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ</p>	<p>1.1 ปริมาณงานบริการวิชาการและ/หรือ จำนวนโครงการดูงาน ฝึกอบรม ต่อจำนวนอาจารย์ในหลักสูตร</p> <p>1.2 สัดส่วนเงินงบประมาณที่สนับสนุน</p> <p>1.3 รายงานผลการประเมินการเรียนการสอน</p>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

เป็นระบบทวิภาค ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ในการเรียนชั้นปีที่ 3 ในรายวิชาฝึกงาน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนมิถุนายน – ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนตุลาคม – มีนาคม

ภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม – พฤษภาคม

หมายเหตุ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 วัน-เวลา ในการดำเนินการเรียนการสอน มีดังนี้

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม – เมษายน

ภาคฤดูร้อน เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 (ภาคผนวก 4)

##### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

นิสิตมีความรู้ในรายวิชาพื้นฐานเช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ อังกฤษ ไม่เท่ากัน

##### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

จัดโครงการติววิชาพื้นฐานแก่นิสิต โดยนิสิตรุ่นพี่และอาจารย์

##### 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40

## 2.6 งบประมาณตามแผน

## 2.6.1 งบประมาณรายรับ (บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. งบประมาณแผ่นดิน	34,886	35,667	35,667	35,667	35,667
2. งบประมาณรายได้	1,734,360	1,862,400	1,862,400	1,862,400	1,862,400
<b>รวมรายรับ</b>	<b>1,769,246</b>	<b>1,898,067</b>	<b>1,898,067</b>	<b>1,898,067</b>	<b>1,898,067</b>

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. ค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ	789,246	918,067	918,067	918,067	918,067
2. ค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
3. หมวดเงินอุดหนุน	680,000	680,000	680,000	680,000	680,000
<b>รวม</b>	<b>1,769,246</b>	<b>1,898,067</b>	<b>1,898,067</b>	<b>1,898,067</b>	<b>1,898,067</b>
จำนวนนิสิต	149	160	160	160	160
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	11,874.14	11,862.92	11,862.92	11,862.92	11,862.92

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 150 หน่วยกิต

## 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวง ศึกษาธิการ พ.ศ. 2548 (หน่วยกิต)	เกณฑ์ มคอ1. พ.ศ.2553 (หน่วยกิต)	ระเบียบ คณะกรรมการ สภาวิศวกร พ.ศ. 2554 (หน่วยกิต)	โครงสร้าง หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2555 (หน่วยกิต)	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	30	-	30
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต					1
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	84	84	102****	114
2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		-	-	≥18*	21*
2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		-	-	≥24**	41
2.3 วิชาเฉพาะด้าน		-	-		52
2.3.1 วิชาบังคับ					43
2.3.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม***		-	-		40
2.3.1.2 วิชาบังคับทางภาษา					3
2.3.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม****	ไม่น้อยกว่า	-	-		9
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	6	-	6
4. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต*****		-	-	-	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	120	120	-	150

**หมายเหตุ**

\* วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์และพื้นฐานทางเคมี ต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติการ แต่สภาวิศวกรจะไม่นับหน่วยกิตภาคปฏิบัติการให้ ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ.2554 (บัญชีหมายเลข 1 ข้อ 3)

\*\* วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มวิชา และต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ.2554 (บัญชีหมายเลข 2 ข้อ 4)

\*\*\* วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มวิชา และต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตาม ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ.2554 (บัญชีหมายเลข 3 ข้อ 5)

\*\*\*\* วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญาฯ พ.ศ. 2554 ซึ่งเมื่อรวมหน่วยกิตวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ขั้นต่ำอีก 18 หน่วยกิต รวมหมวดวิชาเฉพาะ ต้องไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต

\*\*\*\*\* เป็นเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชาฝึกงาน 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม)

## รายวิชาในหมวดต่าง ๆ

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวน	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาภาษา	ไม่น้อยกว่าจำนวน	12	หน่วยกิต
001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills		3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English		3(2-2-5)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English		3(2-2-5)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes		3(2-2-5)
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่าจำนวน	6	หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า Information Science for Study and Research		3(2-2-5)
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม Language, Society and Culture		3(2-2-5)
001223	ดุริยางควิจารณ์ Music Appreciation		3(2-2-5)
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life		3(2-2-5)
1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่าจำนวน	6	หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient Living		3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life		3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community		3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom		3(2-2-5)
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society		3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management		3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills		3(2-2-5)



001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)
--------	-------------------------------------	----------

**1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่าจำนวน 6 หน่วยกิต**  
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment	3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science	3(2-2-5)
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday Life	3(2-2-5)
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)
001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology Around Us	3(2-2-5)
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)

<b>1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย บังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน</b>		<b>1</b>	<b>หน่วยกิต</b>
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)	

<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>จำนวน</b>	<b>114</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</b>	<b>จำนวน</b>	<b>21</b>	<b>หน่วยกิต</b>
252182	แคลคูลัส 1 Calculus I		3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II		3(3-0-6)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III		3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principle of Chemistry		4(3-3-7)

261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)
<b>2.2</b>	<b>วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>	<b>จำนวน 41 หน่วยกิต</b>
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
301202	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
304211	กลศาสตร์ของวัสดุ 1 Mechanics of Materials I	3(3-0-6)
304231	การสำรวจ Surveying	3(2-3-5)
304241	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
304332	การฝึกงานสำรวจภาคสนาม Practical Training in Surveying	1(0-6-3)
304344	หลักอุทกวิทยา Principle of Hydrology	3(3-0-6)
307201	เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Chemistry for Environmental Engineering	3(2-3-5)
307302	ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Biology for Environmental Engineering	3(2-3-5)
307321	การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วยทางสิ่งแวดล้อม Environmental Unit Operations and Processes	3(3-0-6)
307322	กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา Biological Unit Processes	3(3-0-6)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)

2.3	วิชาเฉพาะด้าน	จำนวน	52	หน่วยกิต
2.3.1	วิชาบังคับ	จำนวน	43	หน่วยกิต
2.3.1.1	วิชาบังคับทางวิศวกรรม	จำนวน	40	หน่วยกิต
307311	การควบคุมมลภาวะอากาศ Air Pollution Control			3(3-0-6)
307331	วิศวกรรมและการจัดการขยะ Solid Waste Engineering and Management			3(3-0-6)
307341	ระบบสุขาภิบาลในอาคาร Building Sanitation			3(3-0-6)
307342	ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาสำหรับวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม Introduction to Civil Engineering for Environmental Engineering			3(3-0-6)
307413	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control			3(3-0-6)
307421	วิศวกรรมและการออกแบบระบบประปา Water Supply Engineering and Design			4(4-0-8)
307422	วิศวกรรมและการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Engineering and Design			4(4-0-8)
307431	การจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management			3(3-0-6)
307441	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment			3(3-0-6)
307442	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management System			3(3-0-6)
307448	การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม Environmental System Modeling			3(3-0-6)
307481	จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม Ethic for Environmental Engineer			1(1-0-2)
307491	โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering Project			3(0-9-4)
307497	สัมมนา Seminar			1(0-3-1)
2.3.1.2	วิชาบังคับทางภาษา	จำนวน	3	หน่วยกิต
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communicative English for Specific Purposes			1(0-2-1)
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis			1(0-2-1)

205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation	1(0-2-1)
--------	--	----------

**2.3.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม จำนวน 9 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้

307412	การออกแบบระบบควบคุมมลภาวะอากาศ Design of Air Pollution Control System	3(3-0-6)
307423	การจัดการโรงผลิตน้ำประปาและบำบัดน้ำเสีย Water Supply and Wastewater Treatment Plant Management	3(3-0-6)
307425	การควบคุมมลภาวะทางน้ำในอุตสาหกรรม Industrial Water Pollution Control	3(3-0-6)
307432	การบำบัดของเสียอันตราย Hazardous Waste Treatment	3(3-0-6)
307443	การดำเนินการและปฏิบัติการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering Operation and Laboratory	3(2-3-5)
307444	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม Appropriate Environmental Technology	3(3-0-6)
307445	วิศวกรรมสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม Environmental Health Engineering	3(3-0-6)
307446	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม Industrial Safety Management	3(3-0-6)
307447	ระบบควบคุมในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Control System in Environmental Engineering Work	3(3-0-6)
307449	กฎหมายสิ่งแวดล้อม Environmental Law	3(3-0-6)
307450	วิศวกรรมสาธารณสุข Public Health Engineering	3(3-0-6)
307451	พลังงานทางเลือกและสิ่งแวดล้อม Alternative Energy and Environment	3(3-0-6)
307452	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Computer Application for Environmental Engineering	3(3-0-6)
307453	การบริหารการก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Construction Management for Environmental Engineering	3(3-0-6)
307482	หัวข้อคัดสรรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Selected Topics in Environmental Engineering	3(2-2-5)

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยนิสิต  
ควรเลือกเรียนรายวิชาด้านชีววิทยา ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์

### 4. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต\* จำนวน 6 หน่วยกิต

307391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	6 หน่วยกิต
	Training in Environmental Engineering	(ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)

หมายเหตุ \* เป็นเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต รายวิชา 307391 การฝึกงานด้าน  
วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จำนวน 6 หน่วยกิต หรือฝึกงานไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง และผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่  
กำหนด

## 3.1.3 แผนการศึกษา

**ชั้นปีที่ 1**  
**ภาคการศึกษาต้น**

001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน*	3(2-2-5)
	Fundamental English	
001237	ทักษะชีวิต***	3(2-2-5)
	Life Skills	
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)
	Sports and Excercises	
252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	Calculus I	
256101	หลักเคมี	4(3-3-7)
	Principle of Chemistry	
261101	ฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)
	Physics I	
302151	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-5)
	Engineering Drawing	
	<b>รวม</b>	<b>20 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา*	3(2-2-5)
	Developmental English	
001223	ดุริยางควิจารณ์**	3(2-2-5)
	Music Appreciation	
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม****	3(2-2-5)
	Man and Environment	
252183	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	Calculus II	
261102	ฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)
	Physics II	
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน	1(0-3-1)
	Basic Tool and Machine Workshops	
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
	Engineering Mechanics I	
	<b>รวม</b>	<b>20 หน่วยกิต</b>

\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา 3 หน่วยกิต

\*\*\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต

\*\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต

\*\*\*\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาต้น**

001201	ทักษะภาษาไทย*	3(2-2-5)
	Thai Language Skills	
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ*	3(2-2-5)
	English for Academic Purposes	
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน**	3(2-2-5)
	Arts in Daily Life	
252284	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
	Calculus III	
301202	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
	Engineering Materials	
304211	กลศาสตร์ของวัสดุ 1	3(3-0-6)
	Mechanics of Materials I	
307302	ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(2-3-5)
	Biology for Environmental Engineering	
	<b>รวม</b>	<b>21    หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ	1(0-2-1)
	Communicative English for Specific Purposes	
304231	การสำรวจ	3(2-3-5)
	Surveying	
304241	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
	Fluid Mechanics	
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
	Computer Programming	
307201	เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(2-3-5)
	Chemistry for Environmental Engineering	
307331	วิศวกรรมและการจัดการขยะ	3(3-0-6)
	Solid Waste Engineering and Management	
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
	Free Elective	
	<b>รวม</b>	<b>19    หน่วยกิต</b>

\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา 3 หน่วยกิต

\*\*\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต

## ปีที่ 3

## ภาคการศึกษาต้น

001277	พฤติกรรมมนุษย์**** Human Behavior	3(2-2-5)
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis	1(0-2-1)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
304332	การฝึกงานสำรวจภาคสนาม Practical Training in Surveying	1(0-6-3)
304344	หลักอุทกวิทยา Principle of Hydrology	3(3-0-6)
307321	การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วยทาง สิ่งแวดล้อม Environmental Unit Operations and Processes	3(3-0-6)
307341	ระบบสุขาภิบาลในอาคาร Building Sanitation	3(3-0-6)
307342	ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาสำหรับวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม Introduction to Civil Engineering for Environmental Engineering	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>20 หน่วยกิต</b>

## ภาคการศึกษาปลาย

001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต*** Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation	1(0-2-1)
307311	การควบคุมมลภาวะอากาศ Air Pollution Control	3(3-0-6)
307322	กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา Biological Unit Processes	3(3-0-6)
307421	วิศวกรรมและการออกแบบระบบประปา Water Supply Engineering and Design	4(4-0-8)
307442	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management System	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>17 หน่วยกิต</b>

## ภาคการศึกษาฤดูร้อน

307391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ไม่นับหน่วยกิต) Training in Environmental Engineering	6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)
--------	--	-------------------------------------

\*\*\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต \*\*\*\* หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต



**ปีที่ 4**  
**ภาคการศึกษาต้น**

307422	วิศวกรรมและการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Engineering and Design	4(4-0-8)
307431	การจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management	3(3-0-6)
307448	การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม Environmental System Modeling	3(3-0-6)
307497	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
307xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineer Elective Course	3(x-x-x)
307xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineer Elective Course	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>17 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

307413	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration control	3(3-0-6)
307441	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment	3(3-0-6)
307481	จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม Ethics for Environmental Engineers	1(1-0-2)
307491	โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering Project	3(0-9-4)
307xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineer Elective Course	3(x-x-)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>16 หน่วยกิต</b>

### 3.1.4 คำอธิบายรายวิชา

001201	<p>ทักษะภาษาไทย</p> <p>Thai Language Skills</p> <p>พัฒนาทักษะการใช้ภาษาทั้งในด้านการฟัง การอ่าน การพูดและการเขียนเพื่อการสื่อสาร โดยเน้นทักษะ การอ่านและการเขียนเป็นสำคัญ</p> <p>The development of language skills in listening, reading, speaking and written communication skills with an emphasis on reading and writing is important</p>	3(2-2-5)
001211	<p>ภาษาอังกฤษพื้นฐาน</p> <p>Fundamental English</p> <p>พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน ภาษาอังกฤษและไวยากรณ์ระดับพื้นฐาน เพื่อการสื่อสารในบริบทต่าง ๆ</p> <p>Development of fundamental English listening, speaking, reading skills, and grammar for communicative purposes in various contexts</p>	3(2-2-5)
001212	<p>ภาษาอังกฤษพัฒนา</p> <p>Developmental English</p> <p>พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน ภาษาอังกฤษและไวยากรณ์ เพื่อการสื่อสารในบริบทต่างๆ</p> <p>Development of English listening, speaking, reading skills, and grammar for communicative purposes in various contexts</p>	3(2-2-5)
001213	<p>ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ</p> <p>English for Academic Purposes</p> <p>พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงานและการศึกษาค้นคว้าเชิงวิชาการ</p> <p>Development of English skills with an emphasis on academic reading, writing and researching</p>	3(2-2-5)

- 001221      สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า      3(2-2-5)  
 Information Science for Study and Research  
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้
- The meaning and importance of information, types of information sources, approaches, information and communication technology application, media and information literacy, knowledge management, selection, synthesis, and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in students
- 001222      ภาษา สังคมและวัฒนธรรม      3(2-2-5)  
 Language, Society and Culture  
 ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษาและความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคม และวัฒนธรรม โดยพิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนให้เห็นในภาษา โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมไทย เปลี่ยนของภักกับการใช้ภาษา ตลอดจนการแปรภาษาอันเนื่องมาจากปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรมของไทย ประชาคมอาเซียนและของโลก
- A study of the relationship between language and society and language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes the interaction between language usage, social structure, and cultural structure. The study also includes language change caused by social and cultural factors of Thailand, ASEAN community, and the world
- 001223      ดุริยางควิจารณ์      3(2-2-5)  
 Music Appreciation  
 ศึกษาและเข้าใจดนตรีในกระบวนการรับรู้เสียง อารมณ์ ความหมายทางดนตรีศึกษา เครื่องดนตรีและทฤษฎีดนตรี ศึกษาลักษณะดนตรีไทยประจำชาติ และดนตรีตะวันตกในด้าน เครื่อง วง เพลง อัตลักษณ์และสุนทรียะ ศึกษาอัตลักษณ์ของดนตรีพื้นบ้านไทย ดนตรีอาเซียน และดนตรีร่วมสมัยในสังคมไทย สุนทรียภาพทางดนตรีในชีวิตประจำวัน ทั้งในตนเอง และบริบททางสังคมวัฒนธรรม วิเคราะห์ วิจารณ์ ปรากฏการณ์ดนตรีในสังคมไทย
- Study music comprehension in terms of perception, mood, meaning in music, organology, and foundation of music theory. To study Thai traditional music and western classical music comprising of musical instrument, ensemble, composition, style and aesthetics. To study musical style of Thai folk music, Asian music, and contemporary music in Thai society. Music aesthetic in daily life and social-cultural context. To analyst and criticize musical phenomena in Thai society

- 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)  
 Arts in Daily Life  
 พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ,ความหมาย,คุณค่าและ ความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ วิจิตรศิลป์ ประยุกต์ศิลป์ ทัศนศิลป์ โสตศิลป์ โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้
- Art Fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audiovisual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels
- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)  
 Philosophy of Life for Sufficient Living  
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม
- Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experience and factors or conditions which influence success in all aspects of life and profession of respected people
- 001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)  
 Fundamental Laws for Quality of Life  
 ศึกษาถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่นสิทธิขั้นพื้นฐานสิทธิมนุษยชน กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งกฎหมายอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21
- Studying the laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, environmental law, the laws relating to traditional knowledge and laws pertaining to the developments towards the 21st Century

- 001233      ไทยกับประชาคมโลก      3(2-2-5)  
 Thai State and the World Community  
 ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ  
 ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต  
 Relations between Thailand and the world community under changes during  
 various times stating from the pre-modern age up to the present and roles of Thailand in the  
 world forum including future trends
- 001234      อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น      3(2-2-5)  
 Civilization and Local Wisdom  
 อารยธรรมในยุคต่าง ๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญา  
 ท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น  
 Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions, ritual  
 practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom
- 001235      การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม      3(2-2-5)  
 Politics, Economy and Society  
 ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล  
 การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทาง  
 เศรษฐกิจ ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย  
 Meaning and relations among politics, economy, and society. International  
 political development, politics and adjustment of developed countries the global economics  
 system, impacts of globalization on economy and relations between the world system and  
 Thailand
- 001236      การจัดการการดำเนินชีวิต      3(5-2-2)  
 Living Management  
 ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของบุคคลในครอบครัว และ  
 สังคมการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก การติดต่อสื่อสาร การจัดการความขัดแย้ง วิธีการคิดการ  
 แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เศรษฐศาสตร์กับการดำเนินชีวิตที่ดี และคุณธรรมจริยธรรม  
 Knowledge and skills relating to role, duty, and responsibility of an individual  
 both as a member of a family and a member of a society which include an adaptation to  
 changes in a global society, world communication, conflict management resolutions, and  
 methods to bring about creative problem solutions leading to a better economy and living  
 conditions along with a more ethical society

- |        |  |          |
|--------|--|----------|
| 001237 | ทักษะชีวิต<br>Life Skills  | 3(2-2-5) |
|        | <p>การรู้จักเข้าใจตนเองและความแตกต่างระหว่างบุคคลการพัฒนาบุคลิกภาพทั้งภายในและภายนอกฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมที่เน้นการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี การพัฒนาบุคคลให้มีจิตสาธารณะและการพัฒนาคุณสมบัติด้านอื่นๆของบุคคลสู่ความเป็นพลเมืองโลก</p> <p>Knowing and understanding oneself and individual differences. Development of personality both mental and physical characteristics. Practice in team working skills focusing on leader and follower roles Development of public consciousness and other desirable personal characteristics to world citizens</p>   |          |
| 001238 | การรู้เท่าทันสื่อ<br>Media Literacy  | 3(2-2-5) |
|        | <p>ความรู้องค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นในการเข้าถึงเข้าใจตีความวิเคราะห์ลงข้อสรุป ที่เหมาะสมเพื่อการรู้เท่าทันสิ่งเร้าที่ผ่านมาจากสื่อทุกประเภทในปัจจุบันเพื่อจะให้เป็นบัณฑิตผู้บริโภคสื่ออย่างชาญฉลาดอันจะนำไปสู่ความรับผิดชอบต่อการประพฤติของตนเองในสังคมให้พ้นจากการตกเป็นเหยื่อและป้องปรามปัญหาของสังคมอีกส่วนหนึ่งด้วย</p> <p>Knowledge, basic attributes necessary to access, understand, interpret, analyze leading to appropriate conclusions, so as to come up to par with stimuli coming through various contemporary media. The aim is focused on nurturing wise media consumers in graduates, responsible for one's own behaviors in society, not victimized and carry out preventive measures for the society being as a whole as well</p> |          |
| 001271 | มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม<br>Man and Environment  | 3(2-2-5) |
|        | <p>ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สาเหตุปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลของการเปลี่ยนแปลงประชากรมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม กรณีปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับโลกระดับประเทศ และระดับท้องถิ่น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และอุบัติภัยธรรมชาติ การพัฒนาสิ่งแวดล้อม การปลูกจิตสำนึก การสร้างความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน</p> <p>The relationship between man and the environment, cause of environmental problems, effects of population change related to environmental problems case studies of global climate change and natural disasters at the global and local scale and the building of environmental awareness and participation in sustainable environmental management</p>  |          |

- 001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)  
Introduction to Computer Information Science  
วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม  
Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human society
- 001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)  
Mathematics and Statistics in Everyday life  
การประยุกต์วิชาคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อใช้ได้จริงกับชีวิตประจำวัน เช่น การเงิน การธนาคาร การตัดสินใจทางธุรกิจและการรวบรวมข้อมูลทางสถิติเพื่อการสำรวจและการตัดสินใจเบื้องต้น  
The application of Mathematics and Statistics for everyday life including banking and finance, business decision and statistics for data collection and basic decision making
- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)  
Drugs and Chemicals in Daily Life  
ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม  
Basic Knowledge of drugs and chemicals including cosmetics and herbal medicinal products commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety
- 001275 อาหารและวิถีชีวิต 3(2-2-5)  
Food and Life Style  
บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร ในภูมิภาคต่างๆของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณ์และภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษ์สิ่งแวดล้อม

Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic needs, food choices, information for purchasing food, and food and life style according in the age of globalization

001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)  
Energy and Technology Around Us  
ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อมสถานการณ์พลังงานกับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน

Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy sources and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology; participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy issues

001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)  
Human Behavior  
ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เขาวนปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behavior; mindfulness, meditation, consciousness and its involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and applications in daily life

001278 ชีวิตและสุขภาพ 3(2-2-5)  
Life and Health  
ความรู้ความเข้าใจเชิงบูรณาการเกี่ยวกับวงจรชีวิต พฤติกรรม และการดูแลสุขภาพของมนุษย์วัยรุ่นและสุขภาพการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและนันทนาการ การส่งเสริมสุขภาพจิต อาหารและสุขภาพ ยาและสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การประกันสุขภาพ ประกันชีวิต ประกันอุบัติเหตุ ประกันสังคม การป้องกันตัวจากอุบัติเหตุ อุบัติเหตุ ภัยธรรมชาติ และโรคระบาด



Integrated knowledge and understanding about the life cycle; healthy behaviors and human health care; adolescence and exercise and recreation for health; enrichment of mental health; medicine and health; environment and health; health insurance, life insurance. Accident insurance. And social security; protection from danger, accidents, natural disasters and communicable diseases

001279      วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน      3(2-2-5)  
 Science in Everyday Life  
 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงาน และไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

The role of science and technology with concentration on both biological and physicals science and integration of earth science in everyday life, including organisms and environments, chemical, energy and electricity, telecommunications, meteorology, earth , space and the new frontier of science and technology

001281      กีฬาและการออกกำลังกาย      (1-2-0)1  
 Sports and Exercises  
 ศึกษาการเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

Study the sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test

205200      การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ      1(0-2-1)  
 Communicative English for Specific Purposes  
 ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ

Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, and sentence structures for academic and professional purposes

205201      การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ      1(0-2-1)  
 Communicative English for Academic Analysis  
 ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการตามสาขาของผู้เรียน

Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting, and expressing opinions for academic purposes applicable to students' educational fields

205202	<p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation</p> <p>ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English</p>	1(0-2-1)
252182	<p>แคลคูลัส 1 Calculus I</p> <p>การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ</p> <p>Mathematical induction, algebraic and transcendental functions, limits and continuity, derivatives and their applications, integrals and their applications, techniques of integration, improper integrals</p>	3(3-0-6)
252183	<p>แคลคูลัส 2 Calculus II</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite: 252182 Calculus I</p> <p>ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์เมทริกซ์และตัวกำหนด ค่าลำดับชั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์ หลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ และเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ</p> <p>Sequences and series, tests of series, power series, Taylor's series, Laurent's series, matrices and determinants, rank of matrices, solutions to systems of linear equations, Cramer's rule, vector spaces, subspaces, bases and dimension, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors</p>	3(3-0-6)
252284	<p>แคลคูลัส 3 Calculus III</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 252183 แคลคูลัส 2 Prerequisite: 252183 Calculus II</p> <p>สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข การแปลงลาปลาซกับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ไตเวอร์เจนซ์ เคิร์ล การหาอนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ระบบพิกัดเชิงขั้ว ทฤษฎีบทของกรีน เกาส์และสโตกส์</p>	3(3-0-6)

Linear differential equations of first and higher order, analytical and numerical solution, Laplace transforms and their applications, vector fields, divergence, curl differentiation and integration of several variables, line integrals, surface integrals, Green's theorem, Gauss's theorem and Stokes's theorem

256101 หลักเคมี 4(3-3-7)  
Principle of Chemistry  
ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ แก๊ส และของแข็ง ของเหลวและสารละลาย เทอร์โมไดนามิกส์เคมี จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม

Study of Chemical stoichiometry, structure of atom, chemical bonding, gas, liquid and solution, periodic tables and properties of elements, thermodynamics, chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, introduction of nuclear chemistry and environmental chemistry

261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-2-7)  
Physics I  
ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องกลจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์

Vector Motion in One Dimension Motion in Two and Three Dimensions The Law of Motion, Circular Motion and Other Applications of Newton's Law Work and Energy Potential Energy and Conservation of Energy Linear Momentum and collisions Rotation of Rigid Body About Fixed Axis Rolling Motion, Angular Momentum and Torque Oscillatory Motion Wave Motion Sound Waves Superposition and Standing Waves Fluid Mechanics Temperature, Thermal Expansion and ideal Gases Heat and The First and Second Law of Thermodynamics The Kinetic Energy of ideal Gases

261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-2-7)  
Physics II  
ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดโพลีกรตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัม ฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์

Statics Electrics, Gauss's Law, Electric Potential, Capacitance and Dielectrics, Current and Resistance, Direct Current Circuits, Magnetic Fields, Sources of the Magnetic Field, Faraday's Law and Inductance, Alternating Current Circuits, Light, Relativity, Introduction to Quantum Physics, Atomic Physics and Nuclear Physics

- 301100      การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน      1 (0-3-1)  
 Basic Tool and Machine Workshops  
 การฝึกการใช้และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในโรงปฏิบัติการ  
 อันได้แก่ งานวัด งานเครื่องมือพื้นฐาน งานเครื่องจักร งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น  
 Practice and Safety operating with tools and machine in workshop; measuring  
 instrument, basic instrument, machining, welding, and sheet metal works
- 301202      วัสดุวิศวกรรม      3 (3-0-6)  
 Engineering Materials  
 วิชาบังคับก่อน : 256101 หลักเคมี, 261102 ฟิสิกส์ 2  
 Prerequisite : 256101 Principle of Chemistry, 261102 Physics II  
 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการ  
 ประยุกต์ใช้ของวัสดุประเภทโลหะ โพลีเมอร์ เซรามิก และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุลย์ กรรมวิธีทางความร้อน  
 การแตกหัก การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ  
 Study of relationship between structures, properties and production  
 processes; mechanical properties and application of main groups of engineering materials i.e.  
 metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their  
 interpretation; heat treatment, fracture, corrosion and materials degradation
- 301303      สถิติวิศวกรรม      3(3-0-6)  
 Engineering Statistic  
 วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1  
 Prerequisite : 252182 Calculus I  
 ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและ  
 แบบต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมติฐานและการอนุมานทางสถิติ การถดถอยเชิง  
 เส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางสถิติในการแก้ปัญหา  
 Probability Theory; random variables; discrete and continuous probability  
 distribution; expected value and moments; hypothesis testing and statistical inference; regression  
 and correlation; analysis of variance and application of statistical methods in problem solving

- 302111      กลศาสตร์วิศวกรรม 1      3(3-0-6)  
 Engineering Mechanics I  
 วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1, 261101 ฟิสิกส์ 1  
 Prerequisite: 252182 Calculus I, 261101 Physics I  
 บทนำเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์สมการสมดุลในการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบ เครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคาน ความเสียดทานแห้ง งานเสมือนและเสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่  
 Introduction to statics, force system analysis: two-dimensional, three-dimensional; applications of equilibrium equation for force analysis, truss, frame machine, distributed force analysis on beam; dry friction; virtual work and stability; area moment of inertia
- 302151      เขียนแบบวิศวกรรม      3(2-3-5)  
 Engineering Drawing  
 การเขียนตัวอักษร การฉายภาพแบบออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบออร์โทกราฟฟิกและการเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ภาพตัด วิงช่วยและแผ่นคลี่ การเขียนร่างด้วยมือ การเขียนแบบโดยละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ พื้นฐานการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์  
 Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings, basic computer-aided drawing
- 304211      กลศาสตร์ของวัสดุ 1      3(3-0-6)  
 Mechanics of Materials I  
 วิชาบังคับก่อน : 302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1  
 Prerequisite : 302111 Engineering Mechanics I  
 แรง ความเค้น ความเครียด ความเค้นในภาชนะเปลือกบาง ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด กฎของฮุก อัตราส่วนของปัวซอง ความเค้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ แรงบิด แรงเฉือนและโมเมนต์ในคาน การโก่งของคาน  
 Forces; stress; strain; stress in thin-wall cylinders; stress-strain relationships; Hook's law; Poisson ratio; stress from temperature changes; torsion; shear and moment in beam; deflection of beams
- 304231      การสำรวจ      3(2-3-5)  
 Surveying  
 หลักการสำรวจ เครื่องมือในงานสำรวจ การวัดมุมและระยะทาง การทำระดับ ความคลาดเคลื่อนในงานสำรวจ การคำนวณข้อมูลและปรับแก้ ความคลาดเคลื่อน งานโครงข่ายสามเหลี่ยม การหมุนอาซิมุท เส้นชั้นความสูง การเก็บรายละเอียด การทำแผนที่ การสำรวจแนวทางเบื้องต้น

Principle of surveying; survey instruments; angle and distance measurement; leveling; accuracy and errors in survey; data calculation and error adjustment; triangulation; azimuth calculation; contouring; detailing; mapping; fundamental of route survey

304241 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)  
 Fluid Mechanics  
 วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3  
 Prerequisite : 252284 Calculus III  
 คุณสมบัติของของไหล ของไหลสถิตย์ สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน สมการต่อเนื่อง การเคลื่อนที่ของของไหล การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึงของการไหลของของไหล การไหลคงตัวแบบไม่ยุบในท่อ ทางน้ำเปิด เครื่องจักรเทอร์โบ การวัดของไหลและเครื่องมือวัด

Properties of fluid; fluid statics; momentum equation; work-energy equation; continuity equation; fluid flow; dimensional analysis and similitude; steady incompressible flow in pipes; open channels; turbo machinery; flow measurement and instruments

304332 การฝึกงานสำรวจภาคสนาม 1(0-6-3)  
 Practical Training in Surveying  
 วิชาบังคับก่อน : 304231 การสำรวจ  
 Prerequisite : 304231 Surveying  
 การฝึกงานสำรวจภาคสนาม (ไม่น้อยกว่า 80 ชั่วโมง) งานรังวัดสำรวจพื้นที่ การสร้างหมุดควบคุมทางราบและทางตั้ง การจัดทำขอบเขตพื้นที่สำรวจ การเก็บรายละเอียดบนพื้นที่ การจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ การจัดทำรายงานและเอกสารการสำรวจ

Practical training in surveying (not less than 80 hours); field surveying; horizontal and vertical control stations; specifying surveyed area; collecting details in the area; topographic mapping; surveying reports and documents

304344 หลักอุทกวิทยา 3(3-0-6)  
 Principle of Hydrology  
 วัฏจักรของน้ำ อุทกวิทยาเบื้องต้น การวิเคราะห์ความถี่ของน้ำหลาก น้ำฝน การระเหยและการคายน้ำ การสูญหายของน้ำผิวดินและการซึม น้ำท่า การวัดน้ำท่า ไฮโดรกราฟ กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า การเคลื่อนตัวของน้ำหลาก ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า น้ำใต้ดินเบื้องต้นและการตกตะกอนในทางน้ำ

Water cycle; introduction to hydrology; flood-frequency analysis; precipitation; evaporation and transpiration; losses in surface water and infiltration; streamflow; streamflow measurement; hydrograph; unit hydrograph; flood routing; rainfall-runoff relationship; elementary of groundwater; and sediment in flow channel

- 305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
Computer Programming  
หลักการทางคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาระดับสูง การเขียนโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม  
Principle of computer, computer components, software and hardware cooperative work, electronic data processing, design method and development for advanced programming, applications for solving engineering problem
- 307201 เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)  
Chemistry for Environmental Engineering  
วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี  
Prerequisite: 256101 Principle of Chemistry  
ลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำและน้ำเสีย วิธีการตรวจสอบและการประยุกต์ข้อมูลทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การเก็บและรักษาตัวอย่าง ปฏิบัติการการวิเคราะห์น้ำ การหาของแข็ง ดีโอ บีโอดี ซีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส  
Chemical and physical characteristics of water and wastewater, 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
- 307302 ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)  
Biology for Environmental Engineering  
เซลล์และโครงสร้าง หลักการของแบคทีเรียวิทยา วิธีการเก็บและตรวจวัดแบคทีเรียของน้ำและน้ำเสีย กิจกรรมของเอนไซม์ในการสร้างเสถียรภาพแก่สารอินทรีย์ การย่อยสลายสารอินทรีย์ทางชีววิทยา แนวคิดพื้นฐานทางพลังงาน ห่วงโซ่อาหาร ความสามารถในการผลิตและปัจจัยจำกัด แนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยา พลวัตของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมของการบำบัดน้ำเสีย  
Cell and its structure, principles of bacteriology, methods of collection and bacteriological examination of water and wastewater, actions of enzymes as related to stabilization of organic matter, biodegradation of organic compounds, fundamental concepts related to energy, food chain, productivity and limiting factors, basic concept of ecology, biota dynamics in wastewater treatment environments
- 307311 การควบคุมมลภาวะอากาศ 3(3-0-6)  
Air Pollution Control  
ชนิดของมลภาวะอากาศและแหล่งกำเนิด ผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การแพร่กระจายทางอุตุนิยมวิทยา หลักการของการควบคุมมลภาวะที่เป็นอนุภาคและก๊าซ วิธีการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ กฎหมายและระเบียบ

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

307321 การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วยทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
 Environmental Unit Operations and Processes  
 พื้นฐานของการดำเนินการเฉพาะหน่วยและกระบวนการทางกายภาพและเคมีในการบำบัดน้ำและน้ำเสีย การกวน การตกตะกอน การทำให้ลอย การกรอง การปรับให้สมดุล การเติมอากาศและการถ่ายเทมวล การปรับพีเอช การดูดติดผิว การแลกเปลี่ยนไอออน การฆ่าเชื้อโรค  
 Fundamentals of physical and chemical unit operations and processes in water and wastewater treatment, mixing, sedimentation, flotation, filtration, equalization, aeration and mass transfer, pH adjustment, adsorption, ion exchange, disinfection

307322 กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา 3(3-0-6)  
 Biological Unit Processes  
 พื้นฐานของกระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสียการวิเคราะห์กระบวนการถึงปฏิกิริยาแบบปลั๊กโฟลและกวนผสมต่อเนื่อง วิศวกรรมถึงปฏิกิริยา จลนศาสตร์ของระบบชีวเคมี โมเดลของถึงปฏิกิริยาทางชีววิทยา ระบบบำบัดทางชีววิทยาแบบแขวนลอยและแบบยัดตัวกลาง ปัจจัยควบคุมในการบำบัดทางชีววิทยา อัตราส่วน F/M SRT SVI  
 Fundamentals of biological unit processes in wastewater treatment, process analysis, plug flow and continuous stirred tank reactors, reactor engineering, kinetics of biochemical system, modeling of biological reactor, biological suspended-growth and attached-growth treatment systems, control parameters for biological treatment, F/M ratio, SRT, SVI

307331 วิศวกรรมและการจัดการขยะ 3(3-0-6)  
 Solid Waste Engineering and Management  
 การผลิตและลักษณะของขยะชุมชน การจัดการที่แหล่งกำเนิด การเก็บรวบรวม การขนถ่ายและขนส่ง การดำเนินการและการแปรรูป การฝังกลบขยะ การหมักขยะ การบำบัดน้ำชะขยะ  
 Generation and characteristics of municipal solid wastes, handling at source, collection, transfer and transport, processing and transformation, sanitary landfill, composting, leachate treatment

307341 ระบบสุขาภิบาลในอาคาร 3(3-0-6)  
 Building Sanitation  
 พื้นฐานระบบสุขาภิบาลในอาคาร กฎหมายและระเบียบ ระบบท่อประปา ระบบท่อน้ำร้อน ระบบท่อระบายน้ำโสโครก น้ำเสีย และอากาศ ระบบดับเพลิง ระบบระบายน้ำฝน ระบบบำบัดน้ำเสียและการจัดการขยะในอาคาร



Fundamentals of building sanitation, laws and regulations, cold water supply system, hot water supply system, soil, waste and vent pipe systems, fire protection system, site drainage, wastewater treatment and solid waste management for individual building

307342 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
Introduction to Civil Engineering for Environmental Engineering  
รูปแบบและการประมาณโครงสร้างอย่างง่ายสำหรับระบบบำบัดทางสิ่งแวดล้อม ถังคอนกรีต  
บ่อดิน โครงอาคาร โครงสร้างและรูปแบบถนน

Basic structure types and estimation for environmental treatment system, concrete tank, earth pond, building, road structure and type.

307391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ไม่นับหน่วยกิต) 6 หน่วยกิต  
Training in Environmental Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)  
ฝึกงานกับสถานประกอบการในสายงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมกับสถาบัน องค์กรของรัฐ หรือ  
เอกชน ไม่น้อยกว่า 270 ชม. เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

Training in environmental engineering field in either private sectors or governmental institutions at least 270 hours in order to gain both academic and experience in environmental engineering related field

307412 การออกแบบระบบควบคุมมลภาวะอากาศ 3(3-0-6)  
Design of Air Pollution Control System  
หลักการและการออกแบบหน่วยควบคุมมลภาวะอากาศที่เป็นอนุภาคและก๊าซ การออกแบบ  
ระบบระบายอากาศ การเดินระบบและบำรุงรักษา

Principles and design of air pollution control units for particulate and gases, ventilation system design, operation and maintenance

307413 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน 3(3-0-6)  
Noise and Vibration Control  
หลักการของคลื่นเสียง การใช้เครื่องมือ การวัด ผลกระทบของเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน  
ต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม กฎหมายและระเบียบ การใช้วัสดุเก็บเสียงและเครื่องป้องกันเสียง

Principles of sound waves, instrumentation, measurement, impact of noise and vibration on human health and environment, laws and regulations, use of acoustic materials and barriers

- 307421 วิศวกรรมและการออกแบบระบบประปา 4(4-0-8)  
 Water Supply Engineering and Design  
 ความสำคัญของน้ำและแหล่งน้ำดิบ การประมาณความต้องการน้ำ คุณภาพและมาตรฐานน้ำ  
 ผิวดินและน้ำบาดาล กระบวนการและการออกแบบระบบบำบัดน้ำ การเติมอากาศ โคแอกกูเลชันและฟล็อก  
 คูเลชัน ถังกวนเร็วและกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง ถังฆ่าเชื้อโรค การไล่อากาศ เมมเบรน การออกแบบบ่อรับน้ำ  
 ดิบและสถานีสูบน้ำ การออกแบบระบบจ่ายน้ำ  
 Importance of water and sources of raw water, water demand estimation, surface and groundwater quality and standards, water treatment processes and design: aeration, coagulation and flocculation, rapid and slow mixing unit, sedimentation unit, filtration unit, disinfection unit, gas stripping, membrane, design of raw water intake and pumping station, design of distribution system
- 307422 วิศวกรรมและการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย 4(4-0-8)  
 Wastewater Treatment Engineering and Design  
 ลักษณะน้ำเสีย การวัดอัตราไหลน้ำเสีย จุดประสงค์ในการบำบัดน้ำเสียและมาตรฐานน้ำทิ้ง  
 การบำบัดทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ การบำบัดและกำจัดสลัดจ์ การกำจัดธาตุอาหารทางชีวภาพ การออกแบบ  
 ท่อระบายแบบรวมและแบบแยก ปั๊มและสถานีสูบน้ำ การออกแบบอุปกรณ์สำหรับบำบัดน้ำเสีย  
 Wastewater characteristics, wastewater flow rate measurement, wastewater treatment objectives and effluent standards, physical, chemical and biological treatment, sludge treatment and disposal, biological nutrient removal, design of combined and separated sewer, pump and pumping stations, design of facilities for wastewater treatment
- 307423 การจัดการโรงผลิตน้ำประปาและบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6)  
 Water Supply and Wastewater Treatment Plant Management  
 ความต้องการน้ำและการจ่ายน้ำ การตรวจวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย การแปลผลการตรวจวัด  
 การประยุกต์ใช้สารเคมีบำบัดน้ำและน้ำเสีย การเดินระบบและควบคุมระบบประปาและระบบบำบัดน้ำเสีย แนว  
 ปฏิบัติในการบันทึกผลและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ การปรับปรุงระบบ  
 Water demand and supply, water and wastewater analysis, data interpretation, chemical application on water and wastewater treatment, water supply and wastewater treatment system operation and control, records and monitoring policy, system improvement.
- 307425 การควบคุมมลภาวะทางน้ำในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
 Industrial Water Pollution Control  
 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมหลักและลักษณะน้ำเสีย การลดน้ำเสียและเทคโนโลยีสะอาด  
 เทคโนโลยีบำบัด กฎหมายและระเบียบ  
 Production processes of major industries and their wastewater characteristics, wastewater minimization and clean technology, treatment technology, laws and regulations

- 307431      การจัดการของเสียอันตราย      3(3-0-6)  
 Hazardous Waste Management  
 ชนิดและลักษณะ กฎหมายสิ่งแวดล้อม การประเมินและบริหารความเสี่ยง การจัดการและการขนส่ง กระบวนการบำบัด การเผา การทำให้คงตัวและการทำให้แข็งตัว การฝังกลบและการฟื้นฟูสถานที่  
 Types and characteristics, environmental legislation, risk assessment and management, handling and transportation, treatment processes: incineration, stabilization and solidification, land disposal and site remediation
- 307432      การบำบัดของเสียอันตราย      3(3-0-6)  
 Hazardous Waste Treatment  
 เทคโนโลยีบำบัดของเสียอันตรายเบื้องต้น การนิยามความหมายและจำแนกชนิดของเสียอันตราย แหล่งการเกิดของเสีย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การบำบัดทางเคมี ชีวภาพ การใช้ความร้อน การทำให้คงตัว / การทำให้เป็นของแข็ง และการฝังกลบของเสียอันตราย  
 Introduction to hazardous waste treatment technology, definition, classification, regulations, sources, impacts on environment, chemical, biological, thermal, stabilization/solidification treatment, and final disposal method.
- 307441      การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม      3(3-0-6)  
 Environmental Impact Assessment  
 แนวคิดและหลักการการประเมินผลกระทบ การประเมินทรัพยากรทางกายภาพ ทรัพยากรทางนิเวศวิทยา คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณภาพชีวิต การป้องกันและการวัดการลดผลกระทบ แผนการติดตามตรวจสอบ การมีส่วนร่วมของชุมชน  
 Concepts and methodology of impact assessment, assessments of physical resources, ecological resources, human use values and quality of life values, prevention and mitigation measures, monitoring plan, public participation
- 307442      ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม      3(3-0-6)  
 Environmental Management System  
 แนวคิดระบบสิ่งแวดล้อมและประเด็นในการจัดการและการลำดับความสำคัญ การกำหนดมาตรฐานและเกณฑ์ สิ่งบ่งบอกและดัชนี ระบบสารสนเทศ องค์กร การดำเนินการและเศรษฐศาสตร์ในการควบคุมทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐานไอเอสโอ การติดตามตรวจสอบ การป้องกันมลภาวะ  
 Concepts of environmental system and management issues and priorities, standards and criteria setting, indication and indices, information systems, organization, enforcement and economic aspects of environmental control, ISO, monitoring, pollution prevention

- 307443 การดำเนินการและปฏิบัติการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)  
 Environmental Engineering Operation and Laboratory  
 การดำเนินการและการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียและระบบประปา การแปลผลข้อมูลจากการวิเคราะห์ การประเมินประสิทธิภาพของระบบ การเริ่มต้นระบบทางชีววิทยา การปรับปรุงระบบ การเก็บตัวอย่างขยะชุมชน การวิเคราะห์สมบัติขยะ การเก็บตัวอย่างอากาศและอนุภาค ณ แหล่งกำเนิด  
 Wastewater treatment and water supply system operation and control, interpretation of laboratory data, assessment of system efficiency, biological system start-up, system modification, municipal solid waste sample collection, analysis of solid waste properties, source sampling of air and particulate
- 307444 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม 3(3-0-6)  
 Appropriate Environmental Technology  
 ระบบการจัดการน้ำเสียขนาดเล็กในพื้นที่ ระบบรวบรวมน้ำเสียทางเลือก การกำจัดธาตุอาหารทางชีวภาพ ระบบบำบัดโดยธรรมชาติโดย บ่อ พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นดิน การบำบัดใหม่และนำกลับมาใช้ การจัดการของแข็งชีวภาพ  
 Small and decentralized wastewater management systems, alternative wastewater collection systems, biological nutrient removal, natural treatment systems: lagoon, wetlands, land, effluent repurification and reuse, biosolids management
- 307445 วิศวกรรมสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
 Environmental Health Engineering  
 หลักการของวิศวกรรมสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมในชุมชนและอาชีพ มาตรฐานและความต้องการทางสุขภาพสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ การประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมในการป้องกันสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม การตอบสนองในสภาวะปลอดภัยและฉุกเฉิน  
 Principles of environmental health engineering, community and occupational environments, environmental health standards and requirements, health risk assessment, application of engineering principles in environmental health protection, safety and emergency response
- 307446 การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
 Industrial Safety Management  
 ธรรมชาติของอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมและความจำเป็นของการป้องกันอุบัติเหตุ การวางแผนเพื่อความปลอดภัย เช่น แผนผังโรงงาน การป้องกันและบำรุงรักษาเครื่องจักร ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม การจัดทำแผนการความปลอดภัย การฝึกอบรมด้านความปลอดภัย กฎหมายคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
 Nature of accident in industry and need of accident prevention, planning for safety such as plant layout, machine guarding and maintenance, safety in industry, management of safety program, safety training, environmental quality acts, environmental quality standards

- 307447 ระบบควบคุมในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
Control System in Environmental Engineering Work  
ระบบต่างๆ ในงานวิศวกรรมประปาและบำบัดน้ำเสีย ระบบไฟฟ้าควบคุม อุปกรณ์และ  
เครื่องจักรกล  
Systems in water supply and wastewater treatment engineering, electrical  
control system, equipment and mechanic
- 307448 การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
Environmental System Modeling  
ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของมลสาร การแพร่กระจาย การเคลื่อนย้ายตะกอน ระบบกวนผสม  
สมบูรณ์ ระบบไหลตามกัน ระบบแพร่กระจาย จลนศาสตร์ของปฏิกิริยา โมเดลสมดุลทางเคมี สมการสมดุลมวล  
สมการ Street-Phelps การจัดแบ่งภาระของเสีย ออกซิเจนละลายน้ำในแม่น้ำและปากแม่น้ำ ยูโทรฟิเคชัน  
สารอินทรีย์เคมีที่เป็นพิษในน้ำผิวดิน การปนเปื้อนน้ำใต้ดิน การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและโมเดลการไหลเวียน  
โมเดลกล่องคาร์บอน  
Pollutant transport phenomena: diffusion, sedimentation transport, completely  
mixed systems, plug-flow systems, dispersive systems, reaction kinetics, equilibrium chemical  
modeling, mass balance equation, Street-Phelps equation, waste load allocations, dissolved  
oxygen in rivers and estuaries, eutrophication, toxic organic chemicals in surface water,  
groundwater contamination, climate change and circulation models, carbon box model
- 307449 กฎหมายสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
Environmental Law  
กฎหมายและมาตรฐานทางสิ่งแวดล้อม กฎหมายโรงงาน กฎหมายสารอันตราย ระเบียบและ  
พระราชกฤษฎีกาทางสิ่งแวดล้อม กฎหมายสาธารณสุข เครื่องมือและการบังคับใช้ กฎหมายและระเบียบระหว่าง  
ประเทศที่เกี่ยวข้อง  
Environmental laws and standards, factory acts, hazardous substance acts,  
environmental regulation and decrees, public health acts, implementation and enforcement,  
related international laws and regulations.
- 307450 วิศวกรรมสาธารณสุข 3(3-0-6)  
Public Health Engineering  
คุณภาพสิ่งแวดล้อมในด้านสุขภาพ หลักการเกี่ยวกับระบาดวิทยาที่เน้นสิ่งแวดล้อมชุมชนและ  
ในอาชีพ ความต้องการและมาตรฐานสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม การควบคุมทางวิศวกรรมของปัญหามลพิษในเมือง  
และชนบท  
Health aspects of environmental quality, some principles of epidemiology with  
special emphasis on community and occupational environment, environmental health  
standards and requirement, engineering control of some urban and rural pollution problems.

- 307451      พลังงานทางเลือกและสิ่งแวดล้อม      3(3-0-6)  
Alternative Energy and Environment  
เทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม ก๊าซเรือนกระจก ภาวะโลกร้อน ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม  
จากการผลิตเชื้อเพลิงและเหมือง แหล่งกำเนิดของพลังงาน พลังงานจากซากฟอสซิล เทคโนโลยีพลังงานลมและ  
แสงอาทิตย์ การควบคุมพลังงานจากน้ำ การเปลี่ยนแปลงของชีวมวลเป็นพลังงาน การผลิตก๊าซชีวภาพจากของ  
เสีย พลังงานกับปัญหาทางสิ่งแวดล้อม การลดการใช้พลังงานโดยการอนุรักษ์ทรัพยากร  
Biological technology and environment, greenhouse gas, global warming,  
environmental impact of mining and fuel processing, sources of energy, fossil based energy,  
wind and solar energy technology, hydro energy harnessing, bioconversion of biomass to  
energy, biogas production from waste, energy-related environmental problems, energy use  
reduction by resource conservation
- 307452      การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม      3(3-0-6)  
Computer Application for Environmental Engineering  
การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการ  
วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมประปา การไหลในท่อน้ำเสียและระบบแจกจ่ายน้ำ การวิเคราะห์ทางชลศาสตร์ใน  
โรงบำบัดน้ำเสียและโรงประปา การออกแบบระบบบำบัด โมเดลการจัดการน้ำ โมเดลมลภาวะอากาศ  
Introduction to computer as computational aids in environmental engineering  
analysis, computer applications to analyze problems in water supply engineering, flow in  
sewer and pipe distribution system, analysis of hydraulic in water and wastewater treatment  
plant, design of treatment unit, water management modeling, air pollution modeling
- 307453      การบริหารการก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม      3(3-0-6)  
Construction Management for Environmental Engineering  
การก่อสร้างสำหรับกระบวนการหน่วยทางสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีการจัดการ องค์การก่อสร้าง  
การจัดทำสัญญา เครื่องมือในการวางแผนและควบคุม การศึกษาความเหมาะสม การวิเคราะห์การไหลเวียนของ  
เงิน กฎหมายการก่อสร้าง มาตรฐานน้ำทิ้ง ความปลอดภัยในการก่อสร้าง การบัญชีและการเงินในการก่อสร้าง  
ความขัดแย้งในการก่อสร้าง การเริ่มต้นก่อสร้าง  
Construction for environmental unit processes, principle of management,  
construction organization, contracts, planning and control tools, feasibility study, cash-flow  
analysis, construction law, effluent standards, safety in construction, construction finance and  
accounting, construction disputes, start up
- 307481      จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม      1(1-0-2)  
Ethic for Environmental Engineer  
จรรยาบรรณ จริยธรรม และคุณธรรมที่จำเป็นสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม วัตถุประสงค์ กรณีศึกษา  
Necessary ethic, morality and virtue for Environmental Engineer, objectives, case  
studies

307482	หัวข้อคัดสรรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Selected Topics in Environmental Engineering ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Study on environmental engineering interesting topics	3(2-2-5)
307491	โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering Project ศึกษาโครงการที่น่าสนใจในด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง นำเสนอความก้าวหน้าของการดำเนินงาน จัดทำรูปเล่มโครงการ Study of interesting project of environmental engineering under supervisor instruction, study related theory, project progress presentation, project final report	3(0-9-4)
307497	สัมมนา Seminar ค้นคว้า วิเคราะห์ และนำเสนอบทความด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Researching, analyzing, and presentation of environmental engineering papers	1(0-3-1)

### ความหมายของรหัสประจำรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

#### 1. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

##### ตัวเลขประจำสาขาวิชา

001	หมายถึงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
307	หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

#### 2. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

##### เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

##### เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

0	หมายถึงกลุ่มวิชาพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม
1	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ, เสียง
2	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านน้ำ
3	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านขยะ, ของเสีย
4-5	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการ, พลังงาน
8	หมายถึงกลุ่มวิชาจรรยาบรรณ, หัวข้อเฉพาะทาง
9	หมายถึงกลุ่มวิชาโครงการ-สัมมนา-ฝึกงาน

##### เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ



## 3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

## 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1*	นายดลเดช ตั้งตระการพงษ์ 3659900738259	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Engineering วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2545 2539 2534	7.5	7.5
2.	นางสาวจิรภัทร์ อนันต์ภัทรชัย 3400500009261	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย ไทย ไทย	2552 2549 2547	11.5	11.5
3.	นางสาววิลาวัลย์ คณิตชัยเดชา 3210100898524	อาจารย์	Ph.D. M.Sc วท.บ.	Environmental Engineering Environmental Engineering and Management เคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	University of Yamanashi Asian Institute of Technology สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2553 2549 2547	9	9
4*	นางสาววรางค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น 3509901164711	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2541 2537	8.5	8.5
5*	นายอำพล เตโชวานิชย์ 3101300282146	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย ไทย	2541 2535	11	11

หมายเหตุ : \* เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
1	นางพวงรัตน์ ขจิตวิทยานุกุล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Civil and Envi Eng.) University of Texas at Arlington วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545 2537 2534	350120012xxxx
2	นางศรินทร์ทิพย์ แทนธานี	รองศาสตราจารย์	Ph.D. )Water resources( มหาวิทยาลัยขอนแก่น วศ.ม (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ) . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วศ.บ. )วิศวกรรมโยธา ( มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2534 2526	360990057xxxx
3	นายสมบัติ ชื่นชูกลิ่น	รองศาสตราจารย์	Ph.D. )Water Resources Eng.( มหาวิทยาลัยขอนแก่น M.Eng). Water Resources Eng.( Asian Institute of Technology บ(การจัดการงานก่อสร้าง) .ธบ. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช วศ.บ) .วิศวกรรมชลประทาน( มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2549 2535 2528 2527	365010010xxxx
4	นายดลเดช ตั้งตระการพงษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.) Environmental Eng.( University of Newcastle upon Tyne วศ.ม.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วศ.บ.) วิศวกรรมโยธา( มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545 2539 2534	365990073xxxx
5	นางทิพย์วิมล ตะกระโทก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	M.S. )Civil Eng.( Case Western Reserve University วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วศ.บ. (วิศวกรรมชลประทาน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2543 2537 2535	326010069xxxx
6	นายทวีศักดิ์ ตะกระโทก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.) Civil Engineering( Oregon State University M.S.) Civil Engineering( Oregon State University วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2545 2541 2535	310050231xxxx

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
7	นางสาวปาจรรย์ ทองสนิท	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.ด.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.ม. )วิศวกรรมโยธา( มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหิดล	2545  2539  2536	365010060xxxx
8	นายสรณ์กร เหมะวิบูลย์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.)Structural Eng.( University of Leeds M. Eng. )Structural Eng.( Asian Institute of Technology วศ.บ (วิศวกรรมโยธา) . มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550  2538  2535	350990019xxxx
9	นายสลิกรณณ์ เหลืองวิซขเจริญ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Eng.)Civil Eng. ( Tokyo Institute of Technology วศ.ม. )วิศวกรรมโยธา( จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.บ. )วิศวกรรมโยธา( จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2547  2541  2538	360990072xxxx
10	นายอุดมฤกษ์ ปานพลอย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.)Civil Eng.( National University of Singapore M.Eng. )Geotechnical Eng.( Asian Institute of Technology วศ.บ. )วิศวกรรมโยธา( จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2534  2528  2526	310010103xxxx
11	นายกำพล ทรัพย์สมบูรณ์	อาจารย์	Ph.D. (Civil Eng.) Columbia University M.Phil. (Civil Engineering) Columbia University M.Eng. (Structural Eng.) Asian Institute of Technology วศ (วิศวกรรมโยธา) .บ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2547  2543  2538  2536	350990022xxxx
12	นางสาวจิรภัทร์ อนันต์ภัทรชัย	อาจารย์	ปร(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) .ด. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วท(การจัดการสิ่งแวดล้อม) .ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม).บ. (2 เกียรตินิยมอันดับ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2552  2549  2547	340050000xxxx

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
13	นายดุขฎฐิ์ สติรเศรษฐทวี	อาจารย์	Ph.D. )Infrastructure Eng.( Asian Institute of Technology M.Eng. )Transportation Eng.( Asian Institute of Technology วศ.บ.)วิศวกรรมโยธา( มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2550 2543 2541	310090142xxxx
14	นายทรงศักดิ์ สุธาสุประดิษฐ์	อาจารย์	Ph.D. (Rural Engineering) Konkuk University M.Eng. (Structural Engineering) Asian Institute of Technology วศ.บ.) วิศวกรรมโยธา( มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	2551 2548 2546	313010020xxxx
15	นายธนพล เพ็ญรัตน์	อาจารย์	Ph.D. (Civil and Environmental Engineering) Carnegie Mellon University วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) เกียรตินิยมอันดับ1( มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2551 2547 2544	310050081xxxx
16	นายปฤษฎัศว์ ศีตะปันย์	อาจารย์	Ph.D. )Civil Eng.( Case Western Reserve University M.S. )Civil Eng.( Case Western Reserve University วศ.บ. (วิศวกรรมชลประทาน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2545 2541 2535	310020194xxxx
17	นายพงษ์ธร จุฬพันธ์ทอง	อาจารย์	ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยนเรศวร วศ(วิศวกรรมโยธา) .ม. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วศ(วิศวกรรมโยธา) .บ. มหาวิทยาลัยนเรศวร	2555 2550 2545	562019003xxxx
18	นายรัฐภูมิ ปรีชาตปรีชา	อาจารย์	D.Eng. (Structural Engineering) Asian Institute of Technology M.Eng. (Structural Engineering) Asian Institute of Technology วศ(วิศวกรรมโยธา) .บ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	2551 2541 2539	360990092xxxx

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
19	นางสาววิลาวัลย์ คณิตชัยเดชา	อาจารย์	Ph.D. (Environmental Engineering) University of Yamanashi M.Sc. )Environmental Engineering and Management( Asian Institute of Technology วท(เคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม) .บ. )เกียรตินิยมอันดับ (2 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	2553  2549  2547	321010089xxxx
20	นายศิริชัย ตันรัตน์วงศ์	อาจารย์	Ph.D. )Civil Eng.( Newcastle University M.Eng) .Civil Eng.( Lamar University วศ.บ (วิศวกรรมโยธา) . มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2544  2537  2534	365010044xxxx
21	นายกรกฎ นุสิทธิ์	อาจารย์	M.Eng.) Geotechnical Eng.( National University of Singapore M.Eng. (Eng. & Apply Geology) Asian Institute of Technology วศ.บ) .วิศวกรรมโยธา( มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2554  2547  2545	364070015xxxx
22	นายธวัฒน์ พลพิทักษ์ชัย	อาจารย์	Ph.D. (Civil Engineering) University of Aberdeen M.Eng.) Transportation Eng.( Asian Institute of Technology วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) (2 เกียรตินิยมอันดับ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2554  2543  2541	364990012xxxx
23	นายบุญพล มีไชโย	อาจารย์	วศ.ม(วิศวกรรมโยธา) . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วศ) .บ.วิศวกรรมโยธา( มหาวิทยาลัยนเรศวร	2546  2543	365010095xxxx
24	นายภักพงศ์ หอมเนียม	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมสำรวจ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.บ(วิศวกรรมโยธา) . มหาวิทยาลัยนเรศวร	2547  2543	365990030xxxx

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
25	นางสาววรงค์ลักษณ์ ซ่อนกลิ่น	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541  2537	350990116xxxx
26	นายอำพล เตโชวานิชย์	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2541  2535	310130028xxxx

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

- ไม่มี-

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

จากผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้บัณฑิต ต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนทำงานจริง เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาใช้กับสภาพการทำงาน และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนออกไปทำงาน หลักสูตรจึงได้จัดเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ ดังนี้

307391      การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม      6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)  
Training in Environmental Engineering      (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)

### 4.1. ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของผู้เรียน มีดังนี้

- ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานจริง
- มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร
- มีความกล้าแสดงออก มีทักษะในการสื่อสารด้านการพูด เขียน คิดวิเคราะห์ประมวลผล

### 4.2 ช่วงเวลา

- ภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3

### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ/งานวิจัย

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ในชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนปลาย นิสิตลงทะเบียนในรายวิชา 307491 โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง นำเสนอความก้าวหน้าของการดำเนินงาน จัดทำรูปเล่มโครงการ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

### 5.2 ผลการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่น ค้นคว้าข้อมูล เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล รู้จักแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานจริง ปรับประยุกต์ทฤษฎีในการทำงาน นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ ทั้งด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษร

### 5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนปลาย

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

กำหนดให้นิสิตติดต่อหาอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และจัดทำโครงการให้สำเร็จในภาคเรียนนั้น

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

จัดให้มีการสอบปริญญาานิพนธ์หลังจากนิสิตดำเนินงานและจัดทำรูปเล่มปริญญาานิพนธ์เสร็จแล้ว

## หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

-

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- (6) มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตนต่อผู้อื่นอย่างสม่ำเสมอ

### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

มีการนำประเด็นปัญหาสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณของวิศวกร ในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน ผู้สอนส่งเสริมให้นิสิตเข้าเรียนตรงต่อเวลา นอกจากนี้ยังมีรายวิชาที่สนับสนุนให้นิสิตทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้มีภาวะผู้นำและผู้ตาม ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่วิศวกรพึงมี และมีการบรรจุรายวิชา 304390 จรรยาบรรณวิศวกร

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- มีการประเมินในรายวิชา 304390 จรรยาบรรณวิศวกร
- มีรายวิชาที่กำหนดให้มีการทำรายงานเป็นกลุ่ม และส่งงานตามกำหนดเวลาที่มอบหมาย
- ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการส่งงานที่มอบหมาย การสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

## 2.2 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อย่างกว้างขวาง เป็นระบบ สากล และทันสมัย
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) มีความรู้ในมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 2.2.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

เน้นการเรียนการสอนทั้งหลักการทางทฤษฎี และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ทั้งนี้ตัวอย่างที่ใช้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ มีการดูงานและการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง

### 2.2.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้

- การสอบเก็บคะแนนย่อยในรายวิชาที่เปิดสอน
- การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำในรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตทำรายงาน
- การประเมินการสอบปากเปล่าในรายวิชาโครงการ
- ประเมินจากรายงานวิชาการฝึกงานด้านวิศวกรรมโยธา



## 2.3 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- (6) มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ รวมถึงองค์ความรู้จากศาสตร์อื่นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.3.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- กำหนดโจทย์การบ้านและ/หรือรายงาน ที่อ้างอิงจากปัญหาจริงทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เพื่อให้บัณฑิตสามารถวิเคราะห์และแก้ใขงานทางวิศวกรรมโยธาได้ และมีการกำหนดกรณีศึกษาในทางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมโยธา
- กำหนดหัวข้อการทดลองในรายวิชาปฏิบัติการเพื่อให้สนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎี นอกจากนี้ในบางรายวิชายังได้มีการกำหนดให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติงานจริงนอกเหนือไปจากการเรียนในภาคทฤษฎีอีกด้วย

### 2.3.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพความเป็นจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน รายงานประจำปฏิบัติการ และรายงานประจำภาคการศึกษา การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

## 2.4 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง และสอดคล้องกับวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคมและประเทศชาติ

### 2.4.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ในบางรายวิชาได้มีการกำหนดกิจกรรมเสริมนอกเหนือไปจากทฤษฎี เพื่อให้บัณฑิตได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และ/หรือประสานงานกับผู้อื่นนอกชั้นเรียน รวมไปถึงกำหนดให้มีการหาข้อมูล เพื่อให้บัณฑิตมีการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังต่อไปนี้

- สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี มีภาวะผู้นำและผู้ตาม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ร่วมงานและบุคคลอื่น และสามารถปรับตัวเข้ากับองค์กรได้เป็นอย่างดี
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

### 2.4.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ

## 2.5 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
- (6) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่อง และผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.5.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ในบางรายวิชาได้กำหนดให้นิสิตทำกิจกรรมหรือรายงานที่จำลองสถานการณ์เสมือนจริง และ/หรือสถานการณ์จริง โดยให้แก้ปัญหาจากเครื่องมือการคำนวณและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
- มีรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากเนื้อหาในชั้นเรียน จากสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- กำหนดให้นิสิตสามารถนำเสนอรายงานปากเปล่าทั้งในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และในรายวิชาโครงการ

### 2.5.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากทักษะการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมในการวัด และการคำนวณ
- ประเมินจากเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ และ/หรือการแสดงสถิติประยุกต์ในการแก้ปัญหาโจทย์การคำนวณ
- ประเมินจากการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนิสิต

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

##### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 คุณธรรมและจริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- 1.2 มีจิตสาธารณะ

##### 2. ด้านความรู้

- 2.1 รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกในปัจจุบันและอนาคต
- 2.2 รู้เท่าทันต่อการเป็นพลเมืองโลก
- 2.3 รู้เท่าทันกันต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ การเงิน การเมือง และการปกครอง
- 2.4 ตระหนักในศิลปะ วัฒนธรรม ศาสนา ภูมิปัญญา วิถีชีวิตสังคมไทย อาเซียน สังคมโลก
- 2.5 ตระหนัก รู้เท่าทันต่อการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม จักรวาล
- 2.6 เรียนรู้สถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค การแก้ไข โดยการเข้าใจมนุษย์ เข้าใจธรรมชาติ

##### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถแยกแยะวิเคราะห์บนหลักการของเหตุผล
- 3.2 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 3.3 มีการสร้างนวัตกรรม
- 3.4 สร้างนิสัยให้มีความสุขทั้งกายและจิตใจตามหลักศาสนา
- 3.5 มุ่งศึกษาตลอดชีวิต

##### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 เรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการอยู่ร่วมกันในสังคม
- 4.2 ฝึกฝนการใช้ร่างกายเพื่อสร้างความสมบูรณ์ของสุขภาพและจิตใจ
- 4.3 มีบุคลิกภาพเป็นที่ยอมรับของสังคม
- 4.4 มีพฤติกรรมป้องกัน สร้างเสริมสุขภาพ

##### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.2 วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาเพื่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.3 สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.4 มีทักษะทางคณิตศาสตร์ พุด เขียน และปฏิสัมพันธ์

### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4
<b>กลุ่มวิชาภาษา</b>																					
001201 ทักษะภาษาไทย	○	●	○				○	○	●	○				○		○		●	●	○	
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	●	●		○		●		●	●	●				●		○		●	●	○	●
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา	●	●		○		●		●	●	●				●		○		●	●	○	○
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	●	●	●	○	○	●		●	●	●				●		○		●	●	○	
<b>กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์</b>	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า	●		●						●			○	●								
001222 ภาษา สังคม และวัฒนธรรม	●	●	●	●	○	●	○	●	●		●	○	●	●		●		●	●	○	○
001223 ดุริยางควิจารณ์	●	●	○	○		●	○	○	●	●		○	○	●	●	○		●			
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน	●	○	○	○		●		○		●	○	○		●	○			○			
<b>กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์</b>	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●	○		○		●	○	○	○			○	○	○	○	○				○	○
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	○		●	●	○	○	○		●					○							
001233 ไทยกับประชาคมโลก	●	●	●	●	●				●					●					●	●	
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น						●	●	●		●			●	●				●		●	
001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต	●	○	○	○				●				●	○	●		○	○	○			

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4
<b>กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ (ต่อ)</b>																					
001237 ทักษะชีวิต	●	●				●		●	●	○		○		●				○		○	
001238 การรู้เท่าทันสื่อ	○	○	●	●	●	○	●	●	●			○	●	●			○	●	●	○	
<b>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์</b>																					
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●			○	○				○		●	
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	○		○						●									○		●	
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	○		○	○				●	○	○	●
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	○	○	○					○	●	○			●	●			○	○	○		○
001275 อาหารและวิถีชีวิต	●		●			●	○	○		●			●	●			●	○	○		
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	●	●	●	●			●	●	●	○			○	○				○			○
001277 พฤติกรรมมนุษย์	●		○	○	○	○		●	●	●		○		●	○	●	●	●	●	○	
001278 ชีวิตและสุขภาพ	●	○	●	○	○	○	●	●	●	○		●		●	●	○	●			○	○
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	○	○	●	○	○		●	●	●	○			○	○				○		○	○
<b>กลุ่มวิชาพลานามัย</b>																					
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย	○	●	○			○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	

### 3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม

1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

1.6 มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตนต่อผู้อื่นอย่างสม่ำเสมอ

#### 2. ความรู้

2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อย่างกว้างขวาง เป็นระบบ สากล และทันสมัย

2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.5 มีความรู้ในมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

#### 3. ทักษะทางปัญญา

3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

3.6 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ รวมถึงองค์ความรู้จากศาสตร์อื่นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ

4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคมและประเทศชาติ

### **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**

5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.6 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่อง และผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ของหมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม						ความรู้					ทักษะทางปัญญา						ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์																												
252182 แคลคูลัส 1	○	○	○		○	○	●	●					○	○	○	○	○	○	○	○	●		○	●	○	○		○
252183 แคลคูลัส 2	○	○	○		○	○	●	●					○	○	○	○	○	○	○	○	●		○	●	○	○		○
252284 แคลคูลัส 3	○	○	○		○	○	●	●					○	○	○	○	○	○	○	○	●		○	●	○	○		○
256101 หลักเคมี	○	○	○		●	●	●	●					●	●	○	●	●	○	●	○	●		○	○	○	○		○
261101 ฟิสิกส์ 1	●	●	●				●	●					●	●	●	●	●	○	○	●	○		●	●	●	●		●
261102 ฟิสิกส์ 2	●	●	●				●	●					●	●	●	●	●	○	○	●	○		●	●	●	●		●
วิชาบังคับทางภาษา																												
205200 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ	○					○				○			●					●									●	●
205201 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ	○					○				○			●					●									●	●
205202 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ	○				○	○				○			●					●									●	●



ผลการเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม						ความรู้					ทักษะทางปัญญา						ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
<b>วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>																												
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน		●					○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○						●
301202 วัสดุวิศวกรรม	●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○							○	
301303 สถิติวิศวกรรม	●					○	●	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○		○	●		○	●				●	
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1		●					●	○					●	●								○						●
302151 เขียนแบบวิศวกรรม		●						●		○				●								○						●
304211 กลศาสตร์ของวัสดุ 1		●	○	○		○	●	●		○	○	○	○	○		○	○		○	○								●
304231 การสำรวจ		●	○	○		○	●	●		○	○	○	○	○		○	○		○	●	○							●
304241 กลศาสตร์ของไหล				●	○		○	○	○	●			○	○	○	●		○		○	○							●
304332 การฝึกงานสำรวจภาคสนาม		○	○	●				●								○		○		○	●	○						●
304344 หลักอุทกวิทยา				●			○		●									○		○	○							●
307201 เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○				○	●					●			○				○	●	○					○	
307302 ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○				○	○					●			○				○	●	○					○	
307321 การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วยทางสิ่งแวดล้อม		○					○	●	○				○	●		○				○			○					○
307322 กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา		○					○	●					○	●		○				○			○					○
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์		○	○				○	○	○	●	○	●	●	○	○	○	●			○			●		●	○	●	○

ผลการเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม						ความรู้					ทักษะทางปัญญา						ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	
<b>วิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>																													
307311 การควบคุมมลภาวะอากาศ		○	○					●	○	○			○	○		○				○	○				○				
307331 วิศวกรรมและการจัดการขยะ		○			○		○	●	○	○	○	○	○	●		○				○	○	○	○		○		○		
307341 ระบบสุขาภิบาลในอาคาร		○			○			●		○	○		○	●		○				○	○		○		○		○		
307342 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาสำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○			○		○	●	○		○		○	●						○							○		
307413 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน		○	○					●	○	○			○	○		○				○	○				○				
307421 วิศวกรรมและการออกแบบระบบประปา			○	○				●	○	○	○		●	●		●						●	○					●	
307422 วิศวกรรมและการออกแบบระบบบำบัด น้ำเสีย		○	○					●	○	○	○		●	●		○				○	○						●		
307431 การจัดการของเสียอันตราย		○	○					●	○	○			○	○		○				○	○				○		○		
307441 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		○	○	●				●	○	○	○		○	○		○			○	○	○	○			○	○			
307442 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม			○	○				●	○		○		●	●		●					●	●				○			
307448 การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○		
307481 จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม	○	○	○		●					○	○	○	○			○				○	○			○	○				
307491 โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○					●		○	○		○	○		○				○	●	○	○		○	●			
307497 สัมมนา		○	○					○	○		○		○			●					●				●	○			
<b>วิชาเลือก</b>																													
307412 การออกแบบระบบควบคุมมลภาวะอากาศ		○	○					●	○		○		●			○					○								

ผลการเรียนรู้	คุณธรรม จริยธรรม						ความรู้					ทักษะทางปัญญา						ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
307423 การจัดการโรงผลิตน้ำประปาและบำบัดน้ำเสีย		○	○					●	○	○	○		●	●		○				○	○						○	
307425 การควบคุมมลภาวะทางน้ำในอุตสาหกรรม		○	○					●	○	○	○		●	●		○				○	○						○	
307432 การบำบัดของเสียอันตราย		○	○					●	○	○	○		●	●		○				○	○						○	
307443 การดำเนินการและปฏิบัติการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○					●		○			○	○		○				○	○	○					○	
307444 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม		○	○					●	●	○	○		○	●		○				○	○	○			○	○	○	
307445 วิศวกรรมสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○			○	○		○				○		○			○			
307446 การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม		○	○					●	○	○			○	○		○				○	○				○		○	
307447 ระบบควบคุมในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○	
307449 กฎหมายสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○	
307450 วิศวกรรมสาธารณสุข		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○	
307451 พลังงานทางเลือกและสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○	
307452 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○	
307453 การบริหารการก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○	
307482 หัวข้อคัดสรรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○					●	○	○	○		○	○		○				○	○						○	
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																												
307391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		●	●	○	○			○	○	○	●		○	○	○			○		○	●	○					○	

หมายเหตุ รายวิชาของหลักสูตรอื่น (ไม่ใช่รหัส 307XXX) ได้เทียบผลการเรียนรู้เป็นผลการเรียนรู้ของหลักสูตรนี้แล้ว

## หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 (ภาคผนวก 4)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้อาจารย์ประจำหลักสูตรทั้ง 5 ท่านเป็นคณะกรรมการ โดยมีหน้าที่ประสานหรือดำเนินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนิสิตร่วมกัน ดังต่อไปนี้

1. ในระดับรายวิชา ได้แก่การจัดให้นิสิตประเมินการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชา จัดให้มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน และจัดให้มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก สำหรับรายวิชาตามที่คณะกรรมการเห็นสมควร

2. ในระดับหลักสูตร ได้แก่การวางแผนทวนสอบและกระบวนการทวนสอบ โดยจัดให้นิสิตเข้ารับการทดสอบ ซึ่งอาจเป็นการสอบข้อเขียนและการสัมภาษณ์ปากเปล่า โดยอาจใช้เนื้อหาและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ปรากฏในรายวิชาสำคัญที่ใช้ในวิชาชีพเป็นหลักในการดำเนินการทวนสอบ ทั้งนี้จะดำเนินการในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย และจัดให้มีการประเมินโดยการตอบแบบสอบถาม ถึงระดับความพึงพอใจตามผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของตัวนิสิตเอง และด้านอื่นที่เป็นองค์ประกอบต่างๆ เช่น ความพร้อมของสภาพแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียน เป็นต้น

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต ทำวิจัยผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่องและนำผลที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพหลักสูตรและหน่วยงานโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาจดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการสัมภาษณ์ หรือส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการ
- (3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยสอบถามหรือส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นของบัณฑิตที่เข้าศึกษาในระดับปริญญาโทในสถานศึกษานั้น
- (5) การประเมินจากนิสิตเก่าที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน กับ การประกอบอาชีพของบัณฑิต และสอบถามข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตร
- (6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ประเมินหลักสูตร หรือ อาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการเรียนรู้และพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต
- (7) ผลงานของนิสิตที่วัดเป็นรูปธรรม เช่น (1) จำนวนโครงการนอกแบบทางวิศวกรรม, (2) จำนวนกิจกรรมที่เข้าประกวดทางวิชาชีพและจำนวนรางวัลที่ได้รับ, (3) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคม

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 และ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3 พ.ศ.2551 (ภาคผนวก 4) ดังนี้

- 3.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้
  - 3.1.1 เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
  - 3.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
  - 3.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้แห่งมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549
  - 3.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย
  - 3.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนิสิต ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยกำหนด
- 3.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้
  - 3.2.1 เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
  - 3.2.2 ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
  - 3.2.3 ให้นิสิตที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ยื่นคำร้องแสดง ความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่องานทะเบียนนิสิตและประมวลผล กองบริการการศึกษาภายใน ระยะเวลาที่มหาวิทยาลัย กำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญา ในภาคการศึกษานั้น

## หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. กำหนดให้อาจารย์ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ
2. สำหรับอาจารย์พิเศษจะได้รับการประสานงานจากภาควิชาถึง วัตถุประสงค์ของหลักสูตร พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบที่จำเป็น

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1. จัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
2. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยเชิญชวนให้คณาจารย์เข้าร่วมโครงการ การชี้แจงรายละเอียด และข้อกำหนดของการขอตำแหน่งทางวิชาการของคณะหรือมหาวิทยาลัย
3. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
4. สนับสนุนให้คณาจารย์เสนอผลงานในวิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นแหล่งตีพิมพ์บทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและมีมาตรฐานในระดับสากล

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

มีการบริหารหลักสูตรตามโครงการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

- 1.1 มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิและประสบการณ์ที่สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตรและสภาวิศวกร ทำหน้าที่บริหารหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรและการติดตามประเมินผลหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของสังคม
- 1.2 จัดให้มีการประชุม สัมมนา หรือแลกเปลี่ยนความรู้ของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเข้าร่วมเสนอแนะหรือให้ความคิดเห็นต่อแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร การเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ
- 1.3 มีกระบวนการติดตามและประเมินผลการเรียนของผู้เรียนในทุกรายวิชาผ่านที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการประจำคณะหรือที่ประชุมของภาควิชา ที่ดูแลหลักสูตรอยู่
- 1.4 มีระบบการประเมินและสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ ตลอดจนมีการประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอน โดยฝ่ายวิชาการประจำคณะ หรือภาควิชาที่ดูแลหลักสูตร เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป
- 1.5 มีการจัดการเรียนการสอนที่เป็นระบบ โดยจัดทำประมวลรายวิชา (course syllabus) และแผนการสอนที่มีความครอบคลุมในเนื้อหาสาระครบทุกรายวิชา มีการกำหนดกระบวนการเรียนการสอนที่มีทั้งบรรยาย ปฏิบัติ สัมมนา ศึกษาดูงาน และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และมีการแจกประมวลรายวิชาและแผนการสอน ให้ผู้เรียนได้รับทราบตลอดจนแจ้งให้ผู้เรียนได้รับทราบถึงเกณฑ์ในการวัดผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาด้วย
- 1.6 มีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ อาทิ กิจกรรมสัมมนา การอบรมจรรยาบรรณทางวิชาชีพและ/หรือ คุณธรรมในการประกอบวิชาชีพ เป็นต้น
- 1.7 มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบันมาเป็นวิทยากร หรืออาจารย์พิเศษ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะการสอนแก่คณาจารย์เป็นประจำ
- 1.8 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและสภาวิชาชีพวิศวกรรม โดยมีคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากสภาวิศวกร มาเป็นผู้ตรวจสอบรับรองมาตรฐานการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรม

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนอุปกรณ์ วัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และวัสดุครุภัณฑ์สนับสนุนการเรียนปฏิบัติการอย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ ตลอดจนสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้มีระบบบริหารจัดการที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน ทั้งในระดับภาควิชา ในระดับคณะและภายนอกสถาบัน

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำราและการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยผ่านการบริการของสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยและห้องสมุดคณะ ทั้งนี้หนังสือเรียนและเอกสาร Website ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีดังนี้

- สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร มีตำรา เอกสารในกลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ดังนี้
 

ตำราเรียน	: ภาษาไทย	56,209	เล่ม
	: ภาษาต่างประเทศ	24,411	เล่ม
วารสาร	: ภาษาไทย	60	ชื่อเรื่อง
	: ภาษาต่างประเทศ	25	ชื่อเรื่อง
ฐานข้อมูล (Database)		30	ฐานข้อมูล
โสตทัศนวัสดุ วีดิทัศน์	: ภาษาไทย	2,264	รายการ
	: ภาษาอังกฤษ	956	รายการ
- ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีตำราตามยอดปี 2554 ดังนี้
 

ตำราเรียน	: ภาษาไทย	6,846	เล่ม
	: ภาษาอังกฤษ	2,557	เล่ม
วารสาร	: ภายในประเทศ	51	ชื่อเรื่อง
	: ต่างประเทศ	28	ชื่อเรื่อง
โสตทัศนวัสดุ วีดิทัศน์	: ซีดีรอม	1,400	แผ่น

จัดให้มีห้องคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตเพื่อใช้ในการค้นคว้าและเรียนรู้ นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนภาคบรรยายและปฏิบัติการอย่างพอเพียง

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

จัดเตรียมงบประมาณโดยประสานงานกับสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง ในการจัดซื้อนี้ได้เปิดโอกาสให้นิสิตและอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชามีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสิ่งอื่นๆที่จำเป็น สำหรับห้องสมุดของคณะมีการเตรียมงบประมาณสำหรับจัดซื้อหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง นอกจากนี้ยังจัดเตรียมงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์สื่อการสอนและครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของอาจารย์



## 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ข้อ 14 ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร
- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วยมาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนาสังคมฐานความรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยมีการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรตามข้อกำหนดข้างต้นโดย
- จัดทำแบบสำรวจความต้องการจากนิสิตในการใช้ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน
- จัดประชุมระดมความคิดเห็นจากอาจารย์ผู้ใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

กระบวนการในการรับอาจารย์ใหม่ เริ่มจากการส่งใบสมัครให้แก่ภาควิชาที่มีผู้มาสมัคร กลั่นกรอง ประวัติ คุณสมบัติและประสบการณ์ว่าเพียงพอต่อความรับผิดชอบการสอนในเบื้องต้น จากนั้นคณะ จะพิจารณากรอบอัตรา หากยังมีว่าง ก็จะนำเข้าไปประชุมกรรมการคณะเพื่อพิจารณากลั่นกรองในรอบที่สอง หากกรรมการคณะเห็นชอบ ก็จะนำเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุมัติบรรจุ หรือหากไม่มีกรอบอัตราแต่ผู้สมัครมี คุณวุฒิสูง ก็จะดำเนินการขอกรอบอัตราจากมหาวิทยาลัย

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

กระบวนการในการปรึกษาหารือร่วมกันและการมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการติดตามคุณภาพ หลักสูตร การทบทวนประจำปีและการวางแผนสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร กระทำโดยผ่านกรรมการวิชาการ ของคณะ และ กรรมการประจำภาควิชา

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

นโยบายในการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ จะอนุมัติก็ต่อเมื่อภาระงานสอนของอาจารย์ในภาควิชา นั้น เต็มตามเกณฑ์ขั้นต่ำของมหาวิทยาลัย หรือไม่มีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น กระบวนการเลือกสรรกระทำโดย กรรมการประจำภาควิชา

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

อ้างอิงตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งของคณะกรรมการพัฒนาระบบข้าราชการพลเรือน

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

สนับสนุนการฝึกอบรม ทักษะศึกษา หรือการฝึกการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์ โดยมีการจัดสรร งบประมาณทั้งในระดับคณะและระดับภาควิชา

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต

(1) มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นิสิต

(2) มีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการที่มีความรู้ในจำนวนที่เหมาะสม

(3) คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ของคณะทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิต และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงว่าง (Office Hours) เพื่อให้นิสิตเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ปรึกษากิจกรรมเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นิสิต

### 5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

เป็นไปตาม ระเบียบข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

(1) สนับสนุนให้จัดตั้งสมาคมศิษย์เก่า ให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ระหว่างศิษย์เก่าและนิสิต ตลอดจนจัดทำฐานข้อมูลด้านความต้องการของแหล่งงานและสถานที่ศึกษาต่อ

(2) กำหนดให้นิสิตต้องเข้ารับการฝึกงานอย่างน้อย 270 ชั่วโมง และจัดทำฐานข้อมูลแหล่งฝึกงานเผยแพร่แก่นิสิต

(3) มีโครงการติดตามและประเมินผลคุณภาพบัณฑิตและนิสิตฝึกงานจากผู้ประกอบการ พร้อมทั้งแนวทางในการพัฒนา โดยสำรวจทั้งด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ด้านการมีงานทำที่ตรงสาขา และเงินเดือนเริ่มต้นที่บัณฑิตได้รับ ตลอดจนศิษย์เก่าที่ได้รับรางวัลในระดับชาติหรือนานาชาติ

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม กำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานดังนี้

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
7.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
7.2 มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	X	X	X	X	X
7.3 มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ.3 อย่างน้อยก่อนการเปิดการสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
7.4 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
7.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน <b>หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</b>	X	X	X	X	X
7.6 มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25
7.7 มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
7.8 อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
7.9 อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
7.10 จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
7.11 ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
7.12 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
7.13 ร้อยละของรายวิชาเฉพาะทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาครัฐกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	≥(75)	100	100	100	
7.14 ร้อยละของรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่มี Tutorial	100	100	100	100	
7.15 ร้อยละของรายวิชาบังคับทางวิศวกรรมที่มี Tutorial	≥(50)	(100)	100	100	

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
7.16 ร้อยละของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน	≥75	100	100	100	
7.17 ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด				≥25	
7.18 ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด				≥75	
7.19 ร้อยละของบัณฑิตที่ได้อ่านทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา					≥80
7.20 ค่าเฉลี่ยของเงินเดือนสูงกว่าอัตราเงินเดือนที่ ก.พ. กำหนด					X
7.21 มี Tutorial เพื่อเตรียมการสอบขึ้นทะเบียนประกอบวิชาชีพ				X	
7.22 มีร้อยละของนิสิตที่เข้าสอบและได้รับใบประกอบวิชาชีพ					≥ 20

**หมายเหตุ :**

- ตัวบ่งชี้ที่ 7.1 - 7.12 เป็นตัวบ่งชี้ตาม TQF ยกเว้น 7.3 และ 7.5 ที่มีการปรับสำหรับของมหาวิทยาลัยนเรศวร
- ตัวบ่งชี้ที่ 7.13 - 7.21 เป็นตัวบ่งชี้ตามกรอบนโยบายฯของมหาวิทยาลัยนเรศวร
- ตัวบ่งชี้ที่ 7.22 เป็นตัวบ่งชี้ตามนโยบายของคณะที่นิสิตต้องสอบใบประกอบวิชาชีพ
- แต่ละหลักสูตรสามารถเพิ่มเติมตัวบ่งชี้เพื่อสะท้อนลักษณะเฉพาะของบัณฑิตในสาขาวิชาได้ แต่อย่างน้อยต้องมีตัวบ่งชี้ที่ 7.1 - 7.20
- ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง หลักสูตรที่ใช้อยู่เดิมบวกกับหลักสูตรที่พัฒนาตาม TQF หลักสูตรที่จะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2552 ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ที่ 7.1 -7.12 อยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่องกันอย่างน้อย 2 ปีการศึกษา ทั้งนี้ การผ่านเกณฑ์ดีต้องมีการดำเนินงานตามตัว (ปี 4 สำหรับหลักสูตร) บ่งชี้ที่ 7.1 - 7.5 อย่างครบถ้วนและ อย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ที่ 7.6 - 7.12 สำหรับตัวบ่งชี้อื่นๆ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภายในมหาวิทยาลัย ฝ่ายประกันคุณภาพจะกำหนดหลักเกณฑ์การประเมินต่อไป ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องพยายามกำกับดูแลให้บรรลุเป้าหมายภายในปี 2556 ซึ่งเป็นปีที่ 2 ของการใช้หลักสูตรที่พัฒนาตาม TQF และ ต้องรักษาไม่ให้อต่ำกว่าเป้าหมายนี้ตลอดไปเพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

## หมวดที่ 8. กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบ/ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
- การสอบถามจากนิสิต ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนิสิตระหว่างภาคการศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน
- ประเมินจากการเรียนรู้ของนิสิต จากพฤติกรรม การทำกิจกรรม และผลการสอบ

#### 1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- การประเมินการสอนโดยนิสิตทุกปลายภาคการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์และส่งให้คณาจารย์ผู้สอนแต่ละคนเพื่อใช้เป็นผลในการปรับปรุงการสอนและรายวิชา
- การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่ได้มอบหมายแก่นิสิต โดยคณะกรรมการประเมิน
- การทดสอบการเรียนรู้ของนิสิตเทียบเคียงกับนิสิตในมหาวิทยาลัยอื่น โดยใช้ข้อสอบกลางของเครือข่ายมหาวิทยาลัยหรือของสภาวิศวกร

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

#### 2.1 กลยุทธ์การประเมิน

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นสายลักษณะอักษรในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอนเช่น การสอบข้อเขียน สอบถาม สอบปฏิบัติ สังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม การประเมินตนเองของนิสิต ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์ประจำหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน เป็นต้น นอกจากนี้ การประเมินหลักสูตรในภาพรวม สามารถจัดทำได้โดยการสอบถามนิสิตปีที่ 4 ที่จะสำเร็จการศึกษา ถึงความเหมาะสมของรายวิชาในหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีการประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งานบัณฑิตต่อคุณภาพบัณฑิตในหลักสูตร

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

#### 4. กระบวนการทบทวนผลการประเมินวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันทีซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงย่อยซึ่งทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก ๆ 4 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต