



## มคอ 3 รายละเอียดรายวิชา

รหัสวิชา 1303 361 สุขาภิบาลอาคาร  
(Building Sanitation)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรม  
ศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สารบัญ

หมวด  
หน้า

หมวด 1	ข้อมูลทั่วไป
3	
หมวด 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
4	
หมวด 3	ลักษณะและการดำเนินการ
4	
หมวด 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
5	
หมวด 5	แผนการสอนและการประเมินผล
10	
หมวด 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน
16	
หมวด 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

## รายละเอียดของรายวิชา

---

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คณะ/ภาควิชา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

## หมวด 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา : วิชา 1303 361 สุขาภิบาลอาคาร (Building Sanitation)
2. จำนวนหน่วยกิต : 3 3(3-0-6) หน่วยกิต
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา : เป็นรายวิชาในหมวดวิชาชีพลีอก
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน :
  - 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สนองราษฎร์  
สถานที่ติดต่ออาจารย์ : ห้อง EN6510 โทร.045-353-300 ต่อ 3362  
E-mail : [sompopsanongraj@yahoo.com](mailto:sompopsanongraj@yahoo.com)
  - 4.2. อาจารย์ผู้สอนรายวิชา  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สนองราษฎร์  
สถานที่ติดต่ออาจารย์ : ห้อง EN6510 โทร.045-353-300 ต่อ 3362  
E-mail : [sompopsanongraj@yahoo.com](mailto:sompopsanongraj@yahoo.com)
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 3
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี
8. สถานที่เรียน : อาคาร EN6
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด : กันยายน 2554

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

**1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา :** เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและข้อบังคับ

2.เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้การออกแบบระบบท่อน้ำประปา ระบบท่อน้ำร้อน ระบบท่อระบายน้ำและท่อระบายอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย

3. เพื่อให้ นักศึกษาเรียนรู้ ระบบระบายน้ำฝน การบำบัดน้ำเสีย และการกำจัดขยะมูลฝอยในอาคาร

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา :** จัดสัมมนาการจัดการเรียนการสอน ในกลุ่มผู้สอน เพื่อระดมสมอง โดยใช้ข้อมูลจากแบบประเมินอาจารย์ผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา ในการปรับปรุงรายวิชาและการสอน มุ่งเน้นเพิ่มประสิทธิภาพผู้สอน นักศึกษา และกระบวนการเรียนการสอน และเพื่อให้สอดคล้องกับผลการพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านที่กำหนดไว้

### หมวด 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานการสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและข้อบังคับ การออกแบบระบบท่อน้ำประปา ระบบท่อน้ำร้อน ระบบท่อน้ำระบายน้ำและท่อระบายอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบระบายน้ำฝน การบำบัดน้ำเสีย และการกำจัดขยะมูลฝอยในอาคาร

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 buildings

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา : 3 (3-0-6) (บรรยาย-ชั่วโมง/ปฏิบัติการ - ชั่วโมง/ศึกษาด้วยตนเอง)

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	3 ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	0 ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	6 ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา	- ชั่วโมง

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

วิธีการให้คำแนะนำ ให้คำแนะนำในชั้นเรียน หากนักศึกษามีข้อสงสัยในเนื้อหาที่เรียน สามารถสอบถามในห้องเรียนหรือนอกเวลา เรียนได้ตลอดเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ จำนวน วันละ 2 ชั่วโมง

## หมวด 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1.มาตรฐานการ เรียนรู้และเนื้อหา หรือทักษะ รายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและ ประเมินผล
<p><b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <p>1.1 เข้าใจและ ซาบซึ้งในวัฒนธรรม ไทย ตระหนักในคุณค่า ของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>1.2 มีวินัย ตรงต่อ เวลา รับผิดชอบต่อ ตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบแล ข้อบังคับต่าง ๆ ของ องค์กรและสังคม</p> <p>1.3 มีภาวะความ เป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่ คณะ สามารถแก้ไขข้อ แย้งตามลำดับ ความสำคัญ เคารพสิทธิ และรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น รวมทั้งเคารพ ในคุณค่าและศักดิ์ศรี ของความเป็นมนุษย์</p> <p>1.4 สามารถ</p>	<p>1.กรณีศึกษาเกี่ยวกับ ประเด็นทางจริยธรรม ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2. อภิปรายกลุ่ม ทำ กรณีศึกษาเป็นกลุ่ม ภายในห้อง หรือ แบ่งกลุ่มทำตัวอย่าง ในห้องเรียน</p> <p>3. ให้ทำรายงานและ นำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งนักศึกษาในชั้น เรียนจะมีส่วนร่วมใน การประเมินร่วมกับ อาจารย์ผู้สอน</p> <p>4. มีการกระตุ้นให้ นักศึกษามีส่วนร่วมใน การเรียนรู้โดยออกมา ทำโจทย์หน้าชั้นเรียน</p>	<p>1. พฤติกรรมการเข้า เรียน และส่งงานที่ได้รับ มอบหมายตามขอบเขตที่ ให้และตรงเวลา</p> <p>2. มีการอ้างอิงเอกสารที่ ได้นำมาทำรายงาน อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>3. ประเมินผลการ วิเคราะห์กรณีศึกษา หรือ ตัวอย่าง</p> <p>4. การมีส่วนร่วมในการ ทำงานเป็นกลุ่มการ นำเสนองาน ตามความ รับผิดชอบแต่ละคนด้วย การแบ่งงานกันทำ</p> <p>5. ประเมินผลการ นำเสนอรายงานที่ มอบหมาย</p>

1.มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>วิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคลองค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน</p>		
<p><b>2. ด้านความรู้</b></p> <p>2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่</p>	<p>1. บรรยายตามสื่อการสอนที่เตรียมไว้พร้อมทั้งมีเอกสารประกอบการสอนให้นักศึกษาตามเนื้อหาที่เรียนเพื่อเสริมความเข้าใจ</p> <p>2. ให้อภิปรายกลุ่มและวิเคราะห์กรณีศึกษาเป็นกลุ่มภายในห้อง หรือ</p>	<p>1. สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี</p> <p>2. ประเมินผลการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย</p>



1.มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>2.2 มีความเข้าใจ ทฤษฎี เกี่ยวกับหลักที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎี และปฏิบัติ ในเนื้อหา ของสาขาวิชาเฉพาะ ด้านทางวิศวกรรม</p> <p>2.3 สามารถบูรณาการ ความรู้ในสาขาวิชาที่ ศึกษา กับความรู้ใน ศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2.4 สามารถวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา ด้วย วิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้ เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรม คอมพิวเตอร์ เป็นต้น</p> <p>2.5 สามารถใช้ความรู้ และทักษะในสาขาวิชา ของตน ในการประยุกต์ แก้ไขปัญหาในงานจริง ได้</p>	<p>แบ่งกลุ่มทำตัวอย่าง ในห้องเรียน</p> <p>3. ให้ทำรายงานและ นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>4. เรียนรู้ผ่านวิดีโอ โดยเปิดให้ดูใน ห้องเรียนและ อภิปราย ตอบคำถาม</p> <p>5. ให้ทำโจทย์เพื่อ แก้ไขปัญหาและการ ออกแบบอย่างเป็น ระบบและมีขั้นตอนใน การทำงาน</p>	
3. ด้านทักษะทาง ปัญหา	1. ให้ทำแบบฝึกหัด และการบ้านโดยมี	1. สอบกลางภาคและ ปลายภาค โดยเน้น

1.มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>3.1 มีความคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณที่ดี</p> <p>3.2 สามารถรวบรวมศึกษา วิเคราะห์ปัญหา และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>3.3 สามารถคิดวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบรวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมและต่อยอดองค์ความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์</p>	<p>การเฉลยในชั้นเรียนทุกครั้ง</p> <p>2. อภิปรายกลุ่มและวิเคราะห์กรณีศึกษาเป็นกลุ่มภายในห้อง</p> <p>3. ให้ทำโจทย์และตัวอย่างเพิ่มเติมให้ทำและเฉลยในห้องเรียนแนะนำแนวทางที่ถูกต้องในการหาคำตอบ</p> <p>4. ให้ทำรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>5. เรียกตอบเป็นรายบุคคลระหว่างเรียน</p>	<p>ข้อสอบที่มีการวิเคราะห์</p> <p>2. ตรวจการบ้านและแบบฝึกหัดและเฉลยพร้อมแนะนำแนวทางในห้องเรียนเป็นการวัดความเข้าใจของนักศึกษา</p>

1.มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและประเมินผล
ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ		
<p><b>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p> <p>4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม</p> <p>4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการ</p>	<p>1. มอบหมายโครงการกลุ่ม</p> <p>2. การนำเสนอโครงการ</p>	<p>1.ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด</p> <p>2.ดูผลงานและเนื้อหาโครงการที่นำเสนอ</p> <p>3. สอบถามพฤติกรรมการทำงานกันในกลุ่ม ทดสอบโดยเรียกตอบรายบุคคล</p> <p>4. ตรวจสอบว่าส่งงานครบถ้วนทันตามกำหนดเวลา</p>

1.มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>แก้ ปัญหา สถานการณ์ต่างๆ</p> <p>4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p> <p>4.4 รู้จักบทบาทหน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับและทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำ และผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</p> <p>4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม</p>		
<p>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข</p>	<p>ใช้ Power point มีการนำเสนอข้อมูล</p>	<p>1.ดูรูปแบบ เนื้อหา และสื่อที่ใช้ในการนำเสนอรายงานหน้าชั้น</p>

1.มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและประเมินผล
<p><b>การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี</b></p> <p>5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงผลสถิติประยุกต์ต่อ การแก้ปัญหาที่ เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p> <p>5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์</p> <p>5.5 สามารถใช้</p>	<p>ทางอินเทอร์เน็ต การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูล การมอบหมายงานด้วยการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อการ สอน e-learning การนำเสนอองานด้วยวิธีโปสเตอร์ และวาจา</p>	<p>2. ตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณตัวเลขและสถิติ</p> <p>3. ส่งงานผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศได้ครบถ้วนทันตามกำหนด</p>

1.มาตรฐานการเรียนรู้และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	2.วิธีการสอน	3.วิธีการวัดและประเมินผล
เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้		
<p><b>6. ด้านทักษะปฏิบัติ</b></p> <p>6.1 มีทักษะปฏิบัติ และสามารถแก้ไข ปัญหาในการ ปฏิบัติงานตามสภาพจริงได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-สาธิตการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งขั้นตอนการปฏิบัติ</li> <li>-มอบหมายงานตามใบฝึกปฏิบัติ (Job Sheet)</li> <li>-เตรียมใบฝึกปฏิบัติที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถเชิงทักษะในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม</li> <li>-ฝึกนักศึกษาให้มีทัศนียภาพที่ดีในการปฏิบัติงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการใช้อุปกรณ์และอุปกรณ์โดยการบันทึกเป็นระยะๆ</li> <li>-ประเมินผลจากแบบประเมินตนเองและกิจกรรมกลุ่ม</li> <li>-ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงาน</li> </ul>



## หมวด 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1.แผนการสอน

สัปดาห์ที่	สาระ / เนื้อหาการเรียนรู้/บทที่	วิธีสอนและ กิจกรรมการ เรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	วิธีการวัด และ ประเมินผล	ชื่อผู้สอน
1	บทนำ แนะนำเกี่ยวกับเนื้อหาโดยรวม แนะนำวิธีการเรียนอย่างไรให้ ประสบความสำเร็จ ชี้แจงและทำ ความตกลงในการให้คะแนนใน ส่วนต่างๆพร้อมทั้งหลักเกณฑ์ใน การเรียนวิชานี้ นำเข้าสู่บทเรียน Introduction )	- อธิบายและ บรรยาย  - เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนแสดง ความคิดเห็น และซักถาม	PowerPoint, เอกสาร ประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาใน ห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.สมภพ นอง ราษฎร์
2	การออกแบบระบบท่อประปา	การบรรยาย, เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนแสดง ความคิดเห็น และซักถาม	PowerPoint, เอกสาร ประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาใน ห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.สมภพ นอง ราษฎร์



สัปดาห์ที่	สาระ / เนื้อหาการเรียนรู้/บทที่	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
3	การออกแบบระบบท่อประปา (ต่อ)	การบรรยาย, เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและซักถาม	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์
4	การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อ	การบรรยาย, เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและซักถาม	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์
5	การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อ (ต่อ)	การบรรยาย, และ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนและซักถาม และปฏิบัติ	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์

สัปดาห์ที่	สาระ / เนื้อหาการเรียนรู้/บทที่	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
6	การออกแบบระบบท่อระบายน้ำและท่ออากาศ	การบรรยาย, และ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนและซักถาม และปฏิบัติ แบ่งงานกลุ่ม	PowerPoint, เอกสาร ประกอบการสอน	3	รายงานและการนำเสนอ การถาม – ตอบ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์
7	การออกแบบระบบท่อระบายน้ำและท่ออากาศ (ต่อ)	บรรยาย, คำนวณและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม	PowerPoint, เอกสาร ประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์
8	ระบบการระบายน้ำฝน	การบรรยาย, เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น และซักถาม	PowerPoint, เอกสาร ประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์

สัปดาห์ที่	สาระ / เนื้อหาการเรียนรู้/บทที่	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	สอบกลางภาค				ข้อสอบกลางภาค	
9	ระบบการระบายน้ำฝน (ต่อ)	การบรรยาย, เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและซักถาม ให้งานกลุ่มทำรายงาน	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	การนำเสนอรูปเล่มรายงาน ถาม – ตอบ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์
10	การออกแบบท่อน้ำร้อน	การบรรยาย, ให้แสดงความคิดเห็นและซักถาม	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้องและการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์
11	การออกแบบท่อน้ำร้อน (ต่อ)	นำเสนอองานกลุ่ม ให้แสดงความคิดเห็น	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมองราษฎร์

สัปดาห์ที่	สาระ / เนื้อหาการเรียนรู้/บทที่	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
						ราชภัฏ
12	ระบบดับเพลิง	การบรรยาย, ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและซักถาม	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมอง ราชภัฏ
13	ระบบดับเพลิง (ต่อ)	การบรรยาย, ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและซักถาม	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหาในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมอง ราชภัฏ
14	ระบบท่อไอน้ำ	การบรรยาย, อภิปรายความคิดเห็นในชั้นเรียน และส่ง	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ประเมินโดยผู้สอนและผู้ร่วมชั้นเรียน รายงานการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมอง ราชภัฏ

สัปดาห์ที่	สาระ / เนื้อหาการเรียนรู้/บทที่	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	วิธีการวัดและประเมินผล	ชื่อผู้สอน
		รายงาน			นำเสนอ	
15	ระบบท่อไอน้ำ (ต่อ)	การบรรยาย, ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและซักถาม	PowerPoint, เอกสารประกอบการสอน	3	ถาม – ตอบ ปัญหา ในห้อง และการบ้าน	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมอง ราษฎร์
สอบปลายภาค					ข้อสอบ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร.สมภพ สมอง ราษฎร์
รวมจำนวนชั่วโมงสอนตลอดภาคการศึกษา				45		

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Outcome Evaluation)

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1. คุณธรรมจริยธรรม	การเข้าชั้นเรียน	1-15	-
2,3 ความรู้ และ ทักษะทาง ปัญญา 5,6 ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีและทักษะปฏิบัติ	การบ้านและแบบทดสอบ สอบกลางภาค สอบปลายภาค		10% 30% 30%
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล ความรับผิดชอบ การ สื่อสาร การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะปฏิบัติ	การแบ่งกลุ่มทำงานในรูปรายงาน และการนำเสนอ	14	30%
	<b>รวม</b>		<b>100 %</b>

## 2. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

- หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก    ○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง    - หมายถึง ไม่มีการดำเนินการตามหัวข้อนั้นๆ

<p style="text-align: center;"><b>หมวดวิชา รหัสและชื่อ รายวิชา</b></p>	<p><b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <p>1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์ สุจริต</p> <p>1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</p> <p>1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน</p>	<p><b>2. ด้านความรู้</b></p> <p>2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>2.2 มีความเข้าใจทฤษฎีเกี่ยวกับหลักที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม</p> <p>2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสมรวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น</p> <p>2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้</p>	<p><b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b></p> <p>3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี</p> <p>3.2 สามารถรวบรวมศึกษา วิเคราะห์ปัญหา และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบรวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมและต่อยอดองค์ความรู้เดิมได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>3.5 สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ</p>	<p><b>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p> <p>4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม</p> <p>4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ</p> <p>4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p> <p>4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับ และทำงานกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำ และผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</p> <p>4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงานและการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม</p>	<p><b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p> <p>5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ</p> <p>5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์</p> <p>5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้</p>	<p><b>6. ด้านทักษะปฏิบัติ</b></p> <p>6.1 มีทักษะปฏิบัติ และสามารถแก้ไขปัญหในงานตามสภาพจริงได้</p>
--	---	---	--	---	---	---



	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	
1303 361 สุขาภิบาลอาคาร (Building Sanitation)	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	-

## หมวด 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ การออกแบบระบบท่อกายในอาคาร. กรุงเทพฯ: สามเสนการพิมพ์, 2529

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

#### 2.1 เอกสาร การเรียน การสอนในระบบ e-Learning

<http://app.eng.ubu.ac.th/~edocs/index.php?page=5>

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำที่นักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม

3.1 วิทยานิพนธ์ บทความวิชาการ การค้นคว้าอิสระ วาสาร วิชาการ เป็นต้น

## หมวด 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา: ให้นักศึกษาประเมินผู้สอนและประเมิน รายวิชา พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต
2. กลยุทธ์การประเมินการสอน: สังเกตการณ์เรียนของนักศึกษาในห้องเรียน พิจารณาผลการเรียนของนักศึกษา
3. การปรับปรุงการสอน: นำผลการประเมินผู้สอนและประเมินรายวิชา มาพิจารณาและหาแนวทางปรับปรุงวิธีการสอนและการเรียนรู้ของนักศึกษา สัมมนาการเรียนการสอน
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา: ในระหว่างการเรียน จะมีการสุ่มถามนักศึกษาเป็นรายบุคคลเพื่อดูว่า นักศึกษามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนหรือไม่ มีการนำการบ้านและ

ข้อสอบมาเฉลยในห้องเรียนทุกครั้งพร้อมทั้งแจกข้อสอบคืนให้นักศึกษา หลังการออกผลการเรียน คณะกรรมการประจำหลักสูตร ทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ โดยให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา: มีการปรับปรุงรายวิชาทุกๆ 5 ปี นอกจากนี้ในแต่ละภาคการศึกษา จะมีการนำผลการประเมินการสอนมาพิจารณาปรับปรุงเนื้อหาวิชาและแนวทางการสอน

ลงชื่อ ..... อาจารย์  
ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ ..... อาจารย์  
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร