



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

รหัสวิชา 1305360 วิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาล
Water supply and Sanitary Engineering

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สารบัญ

หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
	Section 1: General Information	
หมวดที่ 2	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและการประเมินผล	[คลิกพิมพ์]
	Section 2: Course Learning Outcomes and Evaluation	
หมวดที่ 3	เนื้อหาวิชา และแผนการจัดการเรียนรู้	[คลิกพิมพ์]
	Section 3: Course Content and Lesson Plan	

รายละเอียดของรายวิชา Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คณะ/ภาควิชา: คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

Faculty of Engineering Department of Civil Engineering

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Section 1: General Information

1.1 รหัสและชื่อรายวิชา: 1305360 วิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาล (Water supply and Sanitary Engineering)

1.2 จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

1.3 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (Number of hours per semester):

จำนวนชั่วโมงบรรยาย	45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	0 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

1.4 ชั้นปีที่เรียน/ภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่เปิดสอน (Year of study/Semester/Year of study) : ชั้นปีที่ (Year of study) 4 ภาคการศึกษา (Semester) ต้น ปีการศึกษา (Year of study) 2567

1.5 รายวิชาที่เกี่ยวข้อง (Related Courses)

ไม่มี (No)

มี (Yes)

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite)

รายวิชาบังคับเรียนก่อน

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 1305231 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisite): ไม่มี

เงื่อนไขพิเศษ (Special conditions): ไม่มี

1.6 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Program and categories of course)

1.6.1 หลักสูตร (Program)

รายวิชาในหลักสูตร (Program) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา (Field of study) วิศวกรรมโยธา

รายวิชาสำหรับหลายหลักสูตร (กรณีที่เป็นรายวิชาที่เปิดสอนให้หลายหลักสูตร)
Several programs (In case of providing courses for several programs)

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

1.6.2 ประเภทของรายวิชา (Categories of course)

คำชี้แจง: ระบุเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องให้ลบออก

ระดับปริญญาตรี (Undergraduate)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General education courses)

หมวดวิชาเฉพาะ (Specific courses)

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (Professional foundation courses)

กลุ่มวิชาบังคับ (Required courses)

กลุ่มวิชาเลือก (Elective courses)

กลุ่มวิชาโท (Minor courses)

อื่น ๆ [คลิกพิมพ์]

หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective courses)

1.7 การจัดการเรียนการสอน (Teaching and learning management)

ดำเนินการโดยคณะ (Managed by faculty) วิศวกรรมศาสตร์

ดำเนินการโดยหลายคณะ (Managed by several faculties)

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

ดำเนินการโดยคณะร่วมกับองค์กรผู้ใช้บัณฑิต/แหล่งฝึก (Manage by a faculty with the cooperation with company or organization) ระบุชื่อสถานประกอบการ [คลิกพิมพ์]

1.8 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์พิเศษ (Course coordinator(s)/Lecturer(s)/Special Lecturer(s))

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ติดต่อ อาจารย์	โทร	E-mail
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา (Course Coordinators)				
1	ผศ.ดร.ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล	ห้อง EN6511	3345	Thaveesak.v@ubu.ac.th

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ติดต่อ อาจารย์	โทร	E-mail
อาจารย์ผู้สอน (Lecturers)				
1	ผศ.ดร.ทวิศักดิ์ วั่งไพศาล	ห้อง EN6511	3345	Thaveesak.v@ubu.ac.th

1.9 การให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการนอกเวลาเรียน (Academic counseling and advice after class)

1.9.1 วัน พุธ เวลา 10.00-12.00 น. ห้อง EN6510 โทร 3345

1.9.2 e-mail; Thaveesak.v@ubu.ac.th ทุกวัน

1.10 สถานที่เรียน (Location):

ในที่ตั้ง คณะ/วิทยาลัย วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ
จังหวัดอุบลราชธานี

นอกที่ตั้ง ระบุ [คลิกพิมพ์]

1.11 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา (Last updated of the course details)

วันที่ Date 25 เดือน Month พฤษภาคม พ.ศ. Year 2567

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและการประเมินผล
Section 2: Course Learning Outcomes and Evaluation

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาล
- 1.2 เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาลได้
- 1.3 เพื่อให้มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึงผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
- 1.4 เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้ ไปเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับที่สูงขึ้นได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes) และน้ำหนักในการวัดและประเมินผล (Measurement tools and weight distribution)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)	Generic Skill	Specific Skill	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Teaching Strategy/methods) ¹	กลยุทธ์การประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Evaluation Strategies/methods)	สัปดาห์/ชั่วโมง ที่ประเมิน (Evaluation week/hour)	สัดส่วนของการ ประเมินผล (Proportion of evaluation)
CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการ ประปาและสุขาภิบาล		√	1. การสอนแบบบรรยาย ความรู้ทางทฤษฎี 2. มอบหมายงานให้นักศึกษา ค้นคว้าเพื่อนำเสนอ	1. การสอบเก็บคะแนน และการสอบปลายภาค (35 คะแนน)	ทุกสัปดาห์	47

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)	Generic Skill	Specific Skill	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Teaching Strategy/methods) ¹	กลยุทธ์การประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Evaluation Strategies/methods)	สัปดาห์/ชั่วโมง ที่ประเมิน (Evaluation week/hour)	สัดส่วนของการ ประเมินผล (Proportion of evaluation)
			3. การศึกษาเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันจากข่าว หรือสื่อต่างๆ	2. การประเมินจากผลงานรายงานกลุ่มและการนำเสนอ (6 คะแนน) 3. การมอบหมายการบ้าน (6 คะแนน)		
CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาลได้		√	1. การสอนแบบบรรยายความรู้ทางทฤษฎี 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าเพื่อนำเสนอ 3. การศึกษาเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันจากข่าว หรือสื่อต่างๆ	1. การสอบเก็บคะแนนและการสอบปลายภาค (25 คะแนน) 2. การประเมินจากผลงานรายงานกลุ่มและการนำเสนอ (6 คะแนน) 3. การมอบหมายการบ้าน (6 คะแนน)	ทุกสัปดาห์	37
CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้อง		√	1. การสอนแบบบรรยายความรู้ทางทฤษฎี	1. การประเมินจากผลงานรายงานกลุ่มและการนำเสนอ (4 คะแนน)	ทุกสัปดาห์	8

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)	Generic Skill	Specific Skill	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Teaching Strategy/methods) ¹	กลยุทธ์การประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Evaluation Strategies/methods)	สัปดาห์/ชั่วโมง ที่ประเมิน (Evaluation week/hour)	สัดส่วนของการ ประเมินผล (Proportion of evaluation)
คำนึงถึงผลกระทบของการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรม			2. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าเพื่อนำเสนอ 3. การศึกษาเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันจากข่าว หรือสื่อต่างๆ	2. การมอบหมายการบ้าน (4 คะแนน)		
CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	√		1. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าเพื่อนำเสนอ 2. การศึกษาเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันจากข่าว หรือสื่อต่างๆ	1. การประเมินจากผลงานรายงานกลุ่มและการนำเสนอ (4 คะแนน) 2. การมอบหมายการบ้าน (4 คะแนน)	ทุกสัปดาห์	8
รวม						100 %

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Relationship between CLOs and PLOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา /ชุดวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาล	√	-	-	-	-	-	-
CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปาและสุขาภิบาลได้	-	√	-	-	-	-	-
CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึงผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม	-	-	-	√	-	-	-
CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	-	-	-	-	-	-	√

PLO1 แก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างถูกต้อง และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมโยธา

PLO2 ออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องวิศวกรรมโยธา เพื่อให้ได้ผลงานที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะ และเป็นไปตามมาตรฐานวิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก

PLO3 สื่อสารงานที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอย่างมีประสิทธิภาพต่อผู้ฟังที่หลากหลาย เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

PLO4 แสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องตัดสินใจต่อสถานการณ์ทางวิศวกรรม ซึ่งต้องคำนึงถึงผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อบริบททางด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์โลก

PLO5 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ร่วมทีม ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานของทีมให้เป็นไปตามเป้าหมาย ตามแผนงานและบรรลุวัตถุประสงค์

PLO6 ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโยธา ได้เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการ บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินใจเชิงวิศวกรรม เพื่อการสรุปผลที่ถูกต้อง

PLO7 แสดงออกให้เห็นถึงการมีทักษะในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ในทางวิศวกรรมและศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาตนเองและงานที่รับผิดชอบ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

2.4 การให้ระดับขั้นและการตัดเกรด (Grade and Grading System)

ระบบเกรดปกติ A-F

ระดับชั้น (Grade)	การตัดเกรด (Grading System)
A	80->>
B ⁺	75.00-79.99
B	70.00-74.99
C ⁺	65.00-69.99
C	50.00-64.99
D ⁺	45.00-49.99
D	40.00-44.99
F	0-39.99
I	Incomplete
P	In Progress
N	Grade not evaluated

2.5 การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (Learning Outcome Verification)

หลักสูตร/ภาควิชา/คณะ กำหนดให้มีคณะกรรมการประเมินข้อสอบ และความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนน โดยการสุ่มรายวิชา 25% ของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรหรือภาควิชาภายในรอบเวลาหลักสูตร

2.6 แนวทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา/ผู้เรียน (Appeal Procedure)

กระบวนการอุทธรณ์ร้องทุกข์ของนักศึกษาเกี่ยวกับคะแนนสามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร และก่อนการตัดเกรดคะแนน จะมีการประกาศคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนที่ผ่านมาให้ทราบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้และหากพบความไม่ถูกต้องสามารถอุทธรณ์ผลการประเมินการเรียนผ่านอาจารย์ผู้สอนได้ รายละเอียดในการยื่นขออุทธรณ์ของนักศึกษาสามารถดูข้อมูลได้จากเว็บไซต์คณะวิศวกรรมศาสตร์และสามารถยื่นเอกสารแสดงความจำนงได้ที่กล่องรับเรื่องร้องเรียน ที่งานวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์

อุทธรณ์สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนผ่านการยื่นข้อเสนอแนะ/ข้อร้องเรียนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้หลักสูตรยังมีช่องทางการยื่นขออุทธรณ์เกี่ยวกับคะแนนที่สามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร ดังนี้

1. นักศึกษาสามารถติดต่อเข้าพบอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง เพื่อขอทราบรายละเอียด และวิธีการประเมิน
2. นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรได้ในกรณีที่นักศึกษายังมีข้อสงสัยจากข้อที่ 1 นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยผ่านระบบสารสนเทศของหน่วยงานระบบบริการการศึกษา ซึ่งนักศึกษสามารถให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ได้

2.7 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Teaching and Learning Materials)

2.7.1 ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน (Required textbooks and materials)

- 1) ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล (2554) วิศวกรรมการประปา สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 321 หน้า.
- 2) กรมควบคุมมลพิษ และ สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (2546). เกณฑ์แนะนำการออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสียและโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำของชุมชน, เล่ม 2 รายละเอียดสนับสนุนเกณฑ์แนะนำการออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสียและโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำของชุมชน, กรุงเทพฯ

2.7.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม (Other materials)

- 1) Barnes, D., Bliss, P. J., Gould, B. W. and Vallentine, H. R. (1981). Water and Wastewater Engineering Systems, Pitman Press.
- 2) Schulz, C. R. and Okun, D. A. (1984). Surface Water Treatment for Communities in Developing Countries, John Wiley & Sons.
- 3) มั่นสิน ตันกุลเวศม์ (พ.ศ. 2532). วิศวกรรมการประปา, เล่ม 1& 2, ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- 4) วิบูลย์ บุญยธโรกุล (2529) ปิ๊มและระบบสูบน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 5) ศุภฤกษ์ สิ้นสุพรรณ (พ.ศ. 2545). การออกแบบวิศวกรรมสุขาภิบาล เล่มที่ 1 วิศวกรรมการประปา, พิมพ์ครั้งที่ 7, ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- 6) ข่าวสารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน Update เป็นระยะๆ และแสดงไว้ใน UBU LMS เพื่อให้ศึกษาค้นคว้าได้เอง

2.7.3 ทรัพยากร/สิ่งสนับสนุน (Materials/Support)

- 1) แหล่งค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือในห้องสมุด ข้อมูลในเว็บไซต์ และเหตุการณ์จากข่าวในชีวิตประจำวันจากสื่อต่างๆ

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

Section 3: Course Content and Lesson Plan

3.1 คำอธิบายรายวิชา

ระบบประปาและระบบน้ำเสีย ปริมาณน้ำใช้และน้ำทิ้งในชุมชน คุณลักษณะของน้ำและน้ำเสีย มาตรฐานคุณภาพน้ำและน้ำดื่ม แหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน ระบบท่อส่งน้ำ ระบบท่อจ่ายน้ำและท่อน้ำทิ้งในชุมชน หลักเบื้องต้นของการผลิตน้ำประปาและบำบัดน้ำเสีย

Water supply and wastewater system; water demand and wastewater volume; water and wastewater characteristics; drinking water standard and quality requirement; surface and ground water resources; water transmission; water distribution system and sewage system; principles of water supply and wastewater treatment

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan)

ลำดับที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
1	บทนำ แนะนำรายวิชา ทดสอบ ก่อนเรียน (Pre-test) แนะนำวิชา เนื้อหา ขอบเขต วัตถุประสงค์ของ รายวิชา การวัดผล หนังสืออ้างอิง แหล่ง ค้นคว้าเพิ่มเติม การทดสอบ ความรู้พื้นฐานของ นักศึกษา (Pre-test) เกี่ยวกับวิชาที่จะเรียน เพื่อการจัดการเรียนการ สอนอย่างเหมาะสม	- เข้าใจขอบเขตเนื้อหา และ เป้าหมายของวิชา - มีส่วนร่วมในการกำหนดวิธีการ เรียน	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย 2. การศึกษาจากข่าวหรือ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน จากสื่อต่างๆ	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การสังเกตพฤติกรรม 3. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล
2	บทนำ (ต่อ) ระบบประปาและระบบ น้ำเสีย ดัชนีคุณภาพน้ำ มาตรฐานคุณภาพน้ำ ความหมายและ ความสำคัญของระบบ ประปาและระบบน้ำเสีย	- อธิบายความสำคัญของดัชนีชี้วัด คุณลักษณะของน้ำได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง	1. การบรรยาย 2. การศึกษาจากข่าวหรือ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน จากสื่อต่างๆ	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	และความจำเป็นในการ เรียนรู้สำหรับวิศวกร ดัชนีคุณภาพน้ำทั้ง ด้านกายภาพ เคมีและ ชีวภาพ และทราบ ความสำคัญของดัชนี คุณภาพน้ำ มาตรฐานคุณภาพ น้ำที่สำคัญๆ และ สามารถนำไปใช้อ้างอิง ต่อไปได้ เช่น มาตรฐาน คุณภาพน้ำดิบเพื่อการ ประปา มาตรฐาน คุณภาพน้ำดื่ม มาตรฐานน้ำทิ้ง เป็นต้น		ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้						
3	สัปดาห์ที่ 3 ระบบ ประปา องค์ประกอบของ ระบบประปา ปริมาณ น้ำใช้ แหล่งน้ำดิบ การคำนวณปริมาณ น้ำใช้ (Water Demand) และปริมาณ ความต้องการใช้น้ำเพื่อ	- อธิบายองค์ประกอบของระบบ ประปาได้ - วิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำได้ - เลือกแหล่งน้ำที่เหมาะสมเพื่อการ ผลิตน้ำประปาได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม	1. การบรรยาย	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วังไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	กิจกรรมต่างๆ ความผันแปรของอัตราการใช้น้ำ การพิจารณาแหล่งน้ำดิบ (Sources of Water Supply) เพื่อการประปา แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำบาดาล		CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้						
4	ระบบประปา (ต่อ) จุดรับน้ำ อ่างเก็บน้ำสำรอง ระบบขนส่งน้ำประปา ลักษณะของจุดรับน้ำ (Water Intake) แบบต่างๆ การเลือกรูปแบบจุดรับน้ำที่เหมาะสม การหาขนาดของอ่างเก็บน้ำสำรอง ด้วยวิธี Mass Diagram และวิธีตาราง ระบบขนส่งน้ำประปาและน้ำดิบ (Water Transmission) การออกแบบระบบขนส่งน้ำดิบและ	- วิเคราะห์หาขนาดของอ่างเก็บน้ำดิบได้ - คำนวณหาขนาดของระบบขนส่งน้ำดิบได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสาขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสาขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึงผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วังไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	น้ำประปา การหาค่า แรงดันสูญเสียด้วย สมการต่างๆ								
5	สัปดาห์ที่ 5 ระบบ ประปา (ต่อ) ระบบจ่าย น้ำประปา ระบบท่อจ่าย น้ำ ท่อและระบบสูบน้ำ ระบบจ่าย น้ำประปาแบบต่างๆ การจ่ายน้ำด้วยแรงโน้ม ถ่วง การใช้ระบบท่อถัง สูง การใช้ระบบเครื่อง สูบน้ำโดยตรง ระบบท่อจ่ายน้ำ (Water Distribution) แบบก้างปลา แบบวง บรรจบ แบบผสม ท่อและระบบสูบ น้ำ การคำนวณหาค่า แรงดันสูญเสียหลัก ค่า แรงดันสูญเสียรองใน ระบบท่อ การหาขนาด ท่อน้ำประปาที่	- วิเคราะห์หาขนาดท่อส่งน้ำและ ขนาดเครื่องสูบน้ำได้ - อธิบายหลักการทำงานของระบบ จ่ายน้ำประปาได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวิศักดิ์ วังไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	เหมาะสม การต่อท่อ แบบอนุกรม การต่อท่อ แบบขนาน การหากล้าง ของเครื่องสูบน้ำ								
6	สัปดาห์ที่ 6 ระบบผลิต น้ำประปา ระบบปรับปรุง คุณภาพน้ำประปา ระบบปรับปรุงคุณภาพ น้ำประปา ที่ใช้น้ำดิบ จากน้ำบาดาลและน้ำผิ วดิน วิธีการกำจัดเหล็ก ละลายน้ำออกจากน้ำ บาดาล วิธีการเติม อากาศ หลักการของ กระบวนการสร้างแกน ตะกอน (Coagulation) และการสมานตะกอน (Flocculation) และ หลักการออกแบบ กระบวนการทั้งสอง	- อธิบายกระบวนการปรับปรุง คุณภาพน้ำใต้ดินเพื่อผลิตเป็น น้ำประปาได้ - อธิบายกระบวนการผลิต น้ำประปาจากน้ำผิวดินได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย 2. แสดงตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการ	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	สารสร้างแกน ตะกอน (Coagulant) ชนิดต่างๆ								
7	สัปดาห์ที่ 7 ระบบผลิต น้ำประปา (ต่อ) ระบบปรับปรุง คุณภาพน้ำประปา (ต่อ) กระบวนการ ตกตะกอน (Sedimentation) และ กระบวนการกรอง (Filtration) ถังทราย กรองเร็ว (Rapid Sand Filter) ถังทรายกรองช้า (Slow Sand Filter) หลักการออกแบบ เบื้องต้น	- อธิบายกระบวนการผลิต น้ำประปาจากน้ำผิวดินได้ - คำนวณหาขนาดขององค์ประกอบ ของระบบผลิตน้ำประปาได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย 2. แสดงตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการ	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวิศักดิ์ วังไพศาล
8		สอบกลางภาค						1. ข้อสอบ	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวิศักดิ์ วังไพศาล
9	สัปดาห์ที่ 8 ระบบผลิต น้ำประปา (ต่อ) ระบบปรับปรุง คุณภาพน้ำประปา	- อธิบายกระบวนการผลิต น้ำประปาจากน้ำผิวดินได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล	1. การบรรยาย 2. แสดงตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการ	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวิศักดิ์ วังไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	กระบวนการฆ่า เชื้อโรคในน้ำ (Disinfection) คลอรีนชนิดต่างๆ การเติมคลอรีน ปริมาณ คลอรีนหลงเหลือ การใช้โอโซน การใช้แสงอุลตรา ไวโอเลต		CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้						
10	สัปดาห์ที่ 9 ระบบผลิต น้ำประปา (ต่อ) ระบบปรับปรุง คุณภาพน้ำประปา กระบวนการ ปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้น สูง เช่น การกำจัดความ กระด้าง การกรอง ด้วยเรซิน การใช้ถ่านกัม มันต์ในกระบวนการดูด ติดผิว ออสโมซิส ย้อนกลับ เป็นต้น	- อธิบายหลักการของกระบวนการ ปรับปรุงคุณภาพน้ำแบบพิเศษแบบ ต่างๆ ได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย 2. แสดงตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการ	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวิศักดิ์ วังไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
11	สัปดาห์ที่ 10 ระบบน้ำ เสีย ปริมาณน้ำเสีย คุณลักษณะของน้ำเสีย ชุมชน ปริมาณน้ำเสีย (Wastewater Volume) ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณน้ำเสีย กับปริมาณน้ำประปาที่ ใช้ไป ความผันแปรของ ปริมาณน้ำเสียปัจจัยที่มี ผลต่อปริมาณน้ำเสีย และรู้วิธีประเมิน ปริมาณน้ำเสียจาก ชุมชน คุณลักษณะของน้ำ เสียชุมชน (Wastewater Characteristics) ดัชนี คุณภาพน้ำเสียที่สำคัญ	- อธิบายความสำคัญของดัชนีชี้วัด คุณลักษณะของน้ำเสียที่สำคัญได้ - วิเคราะห์ปริมาณน้ำเสียได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย 2. การศึกษาจากข่าวหรือ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน จากสื่อต่างๆ	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล
12	สัปดาห์ที่ 11 ระบบน้ำ เสีย (ต่อ) องค์ประกอบของ ระบบน้ำเสีย	- อธิบายองค์ประกอบของระบบน้ำ เสียได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล	1. การบรรยาย	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	องค์ประกอบของ ระบบน้ำเสีย สถานีสูบ น้ำ บ่อผันน้ำเสีย		CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้						
13	สัปดาห์ที่ 12 ระบบน้ำ เสีย (ต่อ) ระบบรวบรวมน้ำ เสีย ระบบรวบรวมน้ำเสีย (Wastewater Collection) ระบบ ระบายน้ำฝน แนวทางการ ออกแบบระบบท่อ เบื้องต้น ระบบท่อรวม (Combined System) ระบบท่อแยก (Separate System)	- อธิบายลักษณะของระบบท่อ รวบรวมน้ำเสียได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วังไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
14	สัปดาห์ที่ 13 ระบบ บำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย ชุมชน ระบบบำบัดน้ำเสีย ชุมชน การจำแนก ประเภทระบบบำบัดน้ำ เสีย หลักการในการ บำบัดน้ำเสีย และ หลักการในการ ออกแบบหน่วยบำบัด น้ำเสีย ทางกายภาพ และชีวภาพ	- อธิบายหลักการที่สำคัญของระบบ บำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ ได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย 2. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินรายงาน/ โครงการงาน 3. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวิศักดิ์ วังไพศาล
15	สัปดาห์ที่ 14 ระบบ บำบัดน้ำเสีย (ต่อ) ระบบบำบัดน้ำเสีย ชุมชน หลักและวิธีการ เลือกหน่วยบำบัดน้ำเสีย ที่เหมาะสม หลักการบำบัดน้ำ เสียระบบต่างๆ ระบบ บ่อหมักไร้ออกซิเจน ระบบบ่อฝิ่ง ระบบลาน	- อธิบายหลักการที่สำคัญของระบบ บำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ ได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม	1. การบรรยาย 2. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินรายงาน/ โครงการงาน 3. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวิศักดิ์ วังไพศาล

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	กรอง ระบบตะกอนเร่ง ระบบบึงประดิษฐ์ เป็น ต้น		CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้						
16	สัปดาห์ที่ 15 ระบบ บำบัดน้ำเสีย (ต่อ) ระบบบำบัดน้ำเสีย ชุมชน หลักการของการกำจัด กากตะกอนจากระบบ บำบัดน้ำเสีย ถึงหมัก กากตะกอน ลานตาก ตะกอน ระบบรีดน้ำ ออกจากกากตะกอน	- อธิบายหลักการที่สำคัญของระบบ บำบัดน้ำเสียแบบต่างๆ ได้	CLO1 มีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาล CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมการประปา และสุขาภิบาลได้ CLO3 มีคุณธรรม จริยธรรม มีความ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องคำนึงถึง ผลกระทบของการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรม CLO4 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการ เปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้	1. การบรรยาย 2. การเรียนรู้ด้วยการสืบค้น (Learning to Search)	3	0	6	1. การสอบข้อเขียน/สอบ ย่อย 2. การประเมินรายงาน/ โครงการ 3. การประเมินการบ้าน	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล
17		สอบปลายภาค						1. ข้อสอบ	1. ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ วั่งไพศาล
รวมจำนวนชั่วโมง					45	0	90		

ลงชื่อ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ วังไพศาล) (Course Coordinator)

ลงชื่อ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ชันติยวิชัย) (Program Coordinator)