



มคอ. 3 0502353 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย

## Water and Wastewater Analysis

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยทักษิณ

คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

### หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

#### 1. รหัสและชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา

0502353 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย

2(1-2-3)

Water and Wastewater Analysis

ความรู้เกี่ยวกับปริมาณวิเคราะห์ หลักการและเทคนิคการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสียในห้องปฏิบัติการ การเก็บตัวอย่างน้ำ การวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เกณฑ์มาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ แผลผลและฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย

#### 2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา : วิชาซีพีเลือก

#### 3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.ดร. สุปานดี มณีโลกย์

#### 4. ภาคเรียน/ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษาที่ 2/ ชั้นปีที่ 3

#### 5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) : -

#### 6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) : -

#### 7. สถานที่เรียน : ห้อง วสท. 1309 คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

#### 8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด : 8 พฤศจิกายน 2567

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 1. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของรายวิชา

PLO 5 พัฒนานวัตกรรมสังคมทางด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสุขภาพสิ่งแวดล้อม

Sub PLO 5B ประยุกต์องค์ความรู้ด้านมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ วิศวกรรม ในการพัฒนานวัตกรรมสังคมทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

CLO 1 มีคุณธรรม จริยธรรม แผลผลข้อมูลภายใต้กฎหมายและข้อกำหนดได้

CLO 2 อธิบายคุณลักษณะน้ำเสียและประเภทของการตรวจวัดได้ถูกต้อง

“ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาสุขภาพและความปลอดภัยที่ยั่งยืน”

CLO 3 อธิบายหลักการและวิธีการวิเคราะห์น้ำเสียได้ถูกต้อง

CLO 4 สามารถวางแผนการดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

CLO 5 มีทักษะในการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียได้อย่างถูกต้อง

CLO 6 สามารถวิเคราะห์ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำและน้ำเสียได้ถูกต้องและเลือกกฎหมายที่นำมาใช้บังคับได้อย่างถูกต้อง

## 2.วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนดการปรับปรุง และปรับปรุงเนื้อหาสาระในรายวิชา

และกลวิธีการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลมุ่งสู่การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร และตอบสนองต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
15 ชั่วโมง	-	30 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง

### 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ผู้สอน จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

**การติดต่อผู้ประสานรายวิชา** อ.ดร.สุพานดี มณีโลกย์ ผ่านระบบ ดังนี้

1) E-mail address: msupandee@tsu.ac.th

2) โทรศัพท์มือถือ 081-5559933

#### การร้องเรียน/ร้องทุกข์

หากนิสิตมีข้อสงสัย ข้อซักถามเพิ่มเติมหรือข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการเรียน ผลการเรียน คะแนนส่วนต่าง ๆ หรือเกรด สามารถติดต่ออาจารย์ผู้สอน ผู้ประสานรายวิชา นักวิชาการ หรือร้องเรียนผ่านช่องทางอุทธรณ์ร้องทุกข์ของคณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา หรือผ่าน Website คณะฯ

“ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาสุขภาพและความปลอดภัยที่ยั่งยืน”

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิต

### 1. การพัฒนาการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้		วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล	น้ำหนักคะแนน(%)
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>				
CLO 1	1.1 ปฏิบัติตนอย่างมีคุณค่า คุณธรรมจริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	1. บรรยาย 2. Active learning	พฤติกรรมกรเข้าชั้นเรียนการมีส่วนร่วม อภิปรายเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียนและการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	5
	1.2 รักษาวินัยตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบต่องาน และสังคม			
	มีคุณธรรม จริยธรรม แปลผลข้อมูลภายใต้กฎหมาย และข้อกำหนดได้			
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>				
CLO 2	3.1 ประเมิน วิเคราะห์สถานะสุขภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมในระดับบุคคล ครอบครัว และชุมชนได้แบบองค์รวม	1. บรรยาย และสาธิต 2. ฝึกปฏิบัติ 3. Active learning 4. กิจกรรมกลุ่ม	1. รายงานปฏิบัติการ	20
CLO 3	อธิบายคุณลักษณะน้ำเสียและประเภทของการตรวจวัดได้ถูกต้อง			
CLO 3	อธิบายหลักการและวิธีการวิเคราะห์น้ำเสียได้ถูกต้อง			
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>				
CLO 4	4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กร และกับบุคคลอื่น	1. ฝึกปฏิบัติ 2. Active learning 3. กิจกรรมกลุ่ม	1. พฤติกรรมการเรียนรู้และ กิจกรรมกลุ่ม 2. รายงานปฏิบัติการ	5
	สามารถวางแผนการดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง			
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>				
CLO 5	5.1 สามารถใช้เทคนิคทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ	1. บรรยาย และสาธิต 2. ฝึกปฏิบัติ 3. Active learning 4. กิจกรรมกลุ่ม	1. สอบปลายภาค 2. สอบปฏิบัติ 3. รายงานปฏิบัติการ 4. ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน	35
	มีทักษะในการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียได้อย่างถูกต้อง			
<b>6. ด้านทักษะการฝึกปฏิบัติ</b>				
CLO 6	6.1 สามารถปฏิบัติทักษะทางวิชาชีพด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ เพื่อควบคุมป้องกันปัจจัยที่ทำให้เกิดโรค และลดความเสี่ยงการบาดเจ็บ เจ็บป่วย ต่อบุคคล ครอบครัวและชุมชนตามกฎหมาย มาตรฐานวิชาชีพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย และด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ	1. บรรยาย และสาธิต 2. ฝึกปฏิบัติ 3. กิจกรรมกลุ่ม 4. Active learning	1. สอบปลายภาค 2. สอบปฏิบัติ 3. รายงานปฏิบัติการ 4. ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน	35
	สามารถวิเคราะห์ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำและน้ำเสียได้ถูกต้องและเลือกกฎหมายที่นำมาใช้บังคับได้อย่างถูกต้อง			

“ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาสุขภาพและความปลอดภัยที่ยั่งยืน”

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1.แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	สัดส่วนคะแนน	ชั่วโมงบรรยาย	ชั่วโมงปฏิบัติ	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
1 14 พ.ย.67	ชี้แจงประมวลรายวิชา บทที่ 1 บทนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ -การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชิงปริมาณ -การเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ -เครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์ -การอ่านผล แปรผล และการเขียนรายงาน	CLO1,4 CLO2,3 CLO5,6	0.66 5 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ วิธีการเก็บตัวอย่าง 15 นาที -ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
2 21 พ.ย.67	บทที่ 2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ -การวิเคราะห์ความขุ่น -การวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า	CLO1,4 CLO2,3 CLO5,6	0.66 5 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ หลักการตรวจวัดความขุ่น 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
3 28 พ.ย.67	-การวิเคราะห์ ของแข็งทั้งหมด - การวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอยในน้ำ - การวิเคราะห์ของแข็งที่ละลายในน้ำ	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ หลักการตรวจวัดของแข็ง 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
4 12 ธ.ค.67	บทที่ 3 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี -การวิเคราะห์ความเป็นกรด	CLO1,4 CLO2,3 CLO5,6	0.66 5 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ หลักการตรวจวัดความเป็นกรดและpH 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
5 19 ธ.ค.67	- การวิเคราะห์ความเป็นต่าง	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4 5	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ การเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
6 26 ธ.ค.67	-การวิเคราะห์ความกระด้าง	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ ความกระด้างกับ Boiler 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์

“ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาสุขภาพและความปลอดภัยที่ยั่งยืน”

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	สัดส่วนคะแนน	ชั่วโมงบรรยาย	ชั่วโมงปฏิบัติ	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
7 2 ม.ค. 68	- การวิเคราะห์คลอไรด์	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ การใช้ครอไรด์ในการฆ่าเชื้อโรค 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
8 9 ม.ค. 68	-การวิเคราะห์ ซัลเฟต	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ ซัลเฟตกับการกัดกร่อนระบบท่อ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
9 16 ม.ค. 68	-การวิเคราะห์ค่า DO	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ ชนิดและปริมาณออกซิเจน 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
10 23 ม.ค. 68	- การวิเคราะห์ค่า BOD	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ ความแตกต่างระหว่าง DO และ BOD 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
11 30 ม.ค. 68	- การวิเคราะห์ค่า COD	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ ความสัมพันธ์ระหว่าง BOD และ COD 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
12 6 ก.พ. 68	- การวิเคราะห์ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ ฟอสฟอรัสและการชี้บ่งคุณภาพน้ำ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
13 13 ก.พ. 68	- การวิเคราะห์โลหะหนัก (เหล็ก)	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ การตกค้างของเหล็กในน้ำ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์

“ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาสุขภาพและความปลอดภัยที่ยั่งยืน”

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	สัดส่วนคะแนน	ชั่วโมงบรรยาย	ชั่วโมงปฏิบัติ	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
14 20 ก.พ.68	บทที่ 4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางจุลชีววิทยา  - การวิเคราะห์ฟิโกลโคไลฟอร์มแบคทีเรีย	CLO1,4 CLO5,6	0.66 4	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยนความคิด(Think – Pair – Share)/ ชนิดของจุลชีพในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางน้ำ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน - รายงานปฏิบัติการ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์ รศ.ดร.โสเมศิริ เดชรัตน์
15 27 ก.พ.68	การสอบปฏิบัติ	CLO1,4 CLO 5	0.66 15	1	2	ฝึกปฏิบัติ	สอบปฏิบัติ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
16	สอบปลายภาค (3-14 มี.ค. 68)							

### การประเมินผลการเรียนรู้

1.ระบบการประเมินผลการเรียน ใช้ระบบประเมินแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

80 คะแนนขึ้นไป = A

75-79 คะแนน = B+

70-74 คะแนน = B

65-69 คะแนน = C+

60-64 คะแนน = C

55-59 คะแนน = D+

50-54 คะแนน = D

0-49 คะแนน = F

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. เอกสารและตำราหลัก

- มั่นสิน ตันฑุลเวศม์. 2543. คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มั่นสิน ตันฑุลเวศม์. 2547. เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. 2545. ตำราระบบบำบัดมลพิษทางน้ำ. กรุงเทพมหานคร : สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.
- อรทัย ขวาลภฤทธิ. 2545. คู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- APHA, AWWA and WEF, 1998. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20<sup>th</sup> Edition. Washington DC: American Public Health Association.
- American Public Health Association (AWWA), W PCA. 1993. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 18 ed, American Public Health Association. Washington, D.C.
- Clair N. Sawyer, Perry L. McCarty and Gene F. Parkin.1994. **Chemistry for Environmental Engineering**, Fourth edition. McGraw-Hill Book, Inc. USA.
- D.A. Skoog, D.M. West, and J. F. Holler, **Fundamental of Analytical Chemistry**, 6th ed., unders HBJ, Philadelphia, 1994.
- Sawyer, C.N., McCarty, P.L., and Parkin, G.F.2003. **Chemistry for Environmental Engineering**, 5th edition. McGraw-Hill, New York.

“ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนาสุขภาพและความปลอดภัยที่ยั่งยืน”