



มคอ.3 รายวิชา0502491 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Water and Wastewater Analysis)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยทักษิณ

คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน

รหัสวิชา 0502491 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย 2(1-2-3)

Water and Wastewater Analysis

ความรู้เกี่ยวกับปริมาณวิเคราะห์ หลักการและเทคนิคการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสียในห้องปฏิบัติการ การเก็บตัวอย่างน้ำ การวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ เกณฑ์มาตรฐานการตรวจวิเคราะห์ การอ่าน และแปลผลและฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา : วิชาเอกเลือก

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.ดร. สุปานดี มณีโลกย์

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน : 1/2565 ปรินญาตรีชั้นปีที่ 2

5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) : -

6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) : ไม่มี

7. สถานที่เรียน : วสก. 1309 คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา

8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด : 6 มิถุนายน 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ELO2 มีคุณธรรม จริยธรรม สู้งาน อดทน สามารถทำงานเป็นทีม รับผิดชอบในหน้าที่ และปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม(○)

CLO 1 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณในการในการศึกษาทางมลพิษทางน้ำและเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมเพื่อให้มีสติเกิดการเรียนรู้/มีความสามารถ/สมรรถนะที่ต้องการด้านต่าง ๆ

ELO 1 สามารถอธิบายขอบข่ายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และปฏิบัติได้ตามมาตรฐานและกฎหมายอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน(●)

CLO 2 อธิบายคุณลักษณะน้ำเสียและหลักการและวิธีการวิเคราะห์น้ำเสียได้ถูกต้อง

ELO 4 สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง (●)

ELO 5 ประยุกต์ สร้างสรรค์ และบริหารจัดการเพื่อแก้ปัญหาด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (○)

CLO 3 มีทักษะในการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียได้อย่างถูกต้อง

CLO 4 สามารถวิเคราะห์ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำและน้ำเสียได้ถูกต้องและเลือกกฎหมายที่นำมาใช้บังคับได้อย่างถูกต้อง

2. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

เพื่อให้มีสติมีความรู้ ความเข้าใจใน งานการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำงานตามบทบาทวิชาชีพ เพื่อป้องกันความเสียหายของผลผลิตกรณีที่มาจากน้ำ และ เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันและเฝ้าระวังโรค ที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อกับผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงาน ตลอดจนสามารถติดตามมาตรฐาน วิธีการอ้างอิงให้สอดคล้องกับ แนวโน้มในการวิเคราะห์น้ำ เพื่อความน่าเชื่อถือในการนำค่ามาเฝ้าระวังทางสุขภาพเพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากน้ำเป็นสื่อ ที่มีความก้าวหน้าตามยุคสมัย

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงานภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
15 ชั่วโมง	-	30 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. การพัฒนาการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล	น้ำหนัก คะแนน(%)
<p>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <p>ELO2 มีคุณธรรม จริยธรรม สู้งาน อดทน สามารถทำงานเป็นทีม รับผิดชอบในหน้าที่ และปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม (○)</p> <p>CLO 1 มีคุณธรรม จริยธรรม แปลผลข้อมูลภายใต้กฎหมาย และข้อกำหนดได้</p>	<p>1. บรรยาย</p> <p>2. Active learning</p>	<p>- พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียนการมีส่วนร่วม อภิปรายเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียนและการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</p>	5
<p>2. ด้านความรู้</p> <p>ELO 1 สามารถอธิบายขอบข่ายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และปฏิบัติตามมาตรฐานและกฎหมายอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน(●)</p> <p>CLO 2 อธิบายคุณลักษณะน้ำเสียและหลักการและวิธีการวิเคราะห์น้ำเสียได้ถูกต้อง</p>	<p>1. บรรยายและสาธิต</p> <p>2. Active learning</p> <p>3.ฝึกปฏิบัติ</p>	<p>1. สอบกลางภาค</p> <p>2. สอบปลายภาค</p> <p>3. สอบปฏิบัติ</p> <p>4. ชิ้นงาน/รายงาน</p>	<p>25</p> <p>25</p> <p>20</p> <p>25</p>
<p>6. ด้านทักษะการฝึกปฏิบัติ</p> <p>ELO 4 สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง (●)</p> <p>ELO 5 ประยุกต์ สร้างสรรค์ และบริหารจัดการเพื่อแก้ปัญหาด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (○)</p> <p>CLO 3 มีทักษะในการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียได้อย่างถูกต้อง</p> <p>CLO 4 สามารถวิเคราะห์ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำและน้ำเสียได้ถูกต้องและเลือกกฎหมายที่นำมาใช้บังคับได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. บรรยายและสาธิต</p> <p>2. Active learning</p> <p>3.ฝึกปฏิบัติ</p> <p>4. กิจกรรมกลุ่ม</p>		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	สัดส่วน คะแนน	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
				บรรยาย	ปฏิบัติ			
1 8 ก.ค.65	บทที่ 1 บทนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ - การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชิงปริมาณ - การเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำ - เครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์ - การอ่านผล แปรผล และการเขียนรายงาน	CLO 1 CLO 2	0.36 1.78	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/วิธีการ เก็บตัวอย่าง 15 นาที	- การเข้าชั้นเรียนและ พฤติกรรมการเรียนรู้ - สอบกลางภาค	ดร.สุพานดี
2 15 ก.ค.65 หาวันชดเชย	บทที่ 2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ - การวิเคราะห์pH และ ความขุ่น	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ หลักการ ตรวจวัดความขุ่น 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
3 22 ก.ค.65	- การวิเคราะห์ ของแข็งทั้งหมด - การวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอยในน้ำ - การวิเคราะห์ของแข็งที่ละลายในน้ำ	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ หลักการ ตรวจวัดความขุ่นและของแข็ง 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
4 29 ก.ค.65 หาวันชดเชย	บทที่ 3 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี - การวิเคราะห์ความเป็นกรด	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ หลักการ ตรวจวัดความเป็นกรดและpH 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	สัดส่วน คะแนน	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
				บรรยาย	ปฏิบัติ			
5 5 ส.ค.65	- การวิเคราะห์ความเป็นต่าง	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ การ เปลี่ยนสีของอติเคเตอร์ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
6 19 ส.ค.65	- การวิเคราะห์ความกระด้าง	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ ความ กระด้างกับ Boiler 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
7 26 ส.ค.65	- การวิเคราะห์คลอไรด์	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ การใช้ค รไตรในการฆ่าเชื้อโรค 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
8 2 ก.ย.65	- การวิเคราะห์ ซัลเฟต	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ ซัลเฟต กับการกัดกร่อนระบบท่อ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
9	สอบกลางภาค							
10	- การวิเคราะห์ค่า DO	CLO 1	0.36	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ		ดร.สุพานดี

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	สัดส่วน คะแนน	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
				บรรยาย	ปฏิบัติ			
16 ก.ย.65		CLO 2 CLO 3 CLO 4	1.78 1.92 1.92			- Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ ชนิดและ ปริมาณออกซิเจน 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		
11 23 ก.ย.65	- การวิเคราะห์ค่า BOD	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ ความ แตกต่างระหว่าง DO และ BOD 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
12 30 ก.ย.65	- การวิเคราะห์ค่า COD	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ ความสั นพันธ์ระหว่าง BOD และ COD 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
13 7 ต.ค.65	- การวิเคราะห์ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ ฟอสฟอรัสและการชี้บ่งคุณภาพน้ำ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
14 14 ต.ค.65	- การวิเคราะห์โลหะหนัก (เหล็ก)	CLO 1 CLO 2	0.36 1.78	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน		ดร.สุพานดี

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLO	สัดส่วน คะแนน	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
				บรรยาย	ปฏิบัติ			
		CLO 3 CLO 4	1.92 1.92			ความคิด(Think – Pair – Share)/ การ ตกค้างของเหล็กในน้ำ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		
15 21 ต.ค.65	บทที่ 4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางจุล ชีววิทยา - การวิเคราะห์พีคอลลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4	0.36 1.78 1.92 1.92	1	2	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบแลกเปลี่ยน ความคิด(Think – Pair – Share)/ ชนิดของ จุลชีพในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางน้ำ 15 นาที - ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
16 28 ต.ค.65	- การสอบปฏิบัติ	CLO 3	20	1	2	ฝึกปฏิบัติ		ดร.สุพานดี
17	สอบปลายภาค							

หมายเหตุ ติดต่อและประสานงานการส่งงาน การทำกิจกรรมร่วมกันผ่านทางออนไลน์ในระบบ TSU MOOC และในชั้นเรียน

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

การประเมินผลการเรียนรู้

1. ระบบการประเมินผลการเรียน

- ใช้ระบบการประเมินแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้ ผู้เรียนจะได้เกรด A, B⁺, B, C⁺, C, D⁺, D และ F

โดยพิจารณาการตัดเกรดตามวิธีมาตรฐานของมหาวิทยาลัย

- กำหนดค่าระดับคะแนนต่ำกว่า 40 คะแนน พิจารณาเกรด F

2. รายงานการทดสอบจากห้องปฏิบัติการ

โดยให้นิสิตดำเนินการจัดทำรายงานกลุ่ม กำหนดส่งในสัปดาห์ถัดไปหลังจากได้ทำการทดลอง โดยผ่านระบบ

TSU MOOC คิดเป็น 25 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 10 คะแนน ในแต่ละสัปดาห์)

1. เนื้อหาความหนาแน่นครบถ้วน ประกอบด้วยหลักการวิเคราะห์	2 คะแนน
2. วิธีการทดลอง	1 คะแนน
3. ผลการทำลองและการอภิปรายผล	3 คะแนน
4. สรุปผลการทดลอง	3 คะแนน
5. เอกสารอ้างอิง	1 คะแนน
	<u>10 คะแนน</u>

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- กรรณิการ์ สิริสิงห์. 2525. เคมีของน้ำ น้ำโสโครก และการวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : บริษัทประยูรวงศ์ จำกัด
- มั่นสิน ตันตุลเวศม์. 2540. คู่มือการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มั่นสิน ตันตุลเวศม์. 2543. คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มั่นสิน ตันตุลเวศม์. 2547. เคมีวิทยาของน้ำและน้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา. 2546. วิถีวิเคราะห์น้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง. สำนักวิจัยและพัฒนา ประมงชายฝั่ง. กรมประมง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. 2545. ตำราระบบบำบัดมลพิษทางน้ำ. กรุงเทพมหานคร : สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย.

- อรรถัย ขวาลภาฤทธิ์. 2545. คู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย. กรุงเทพฯ : วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- APHA, AWWA and WEF, 1998. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20th 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.
- J. Kenkel, **Analytical Chemistry for Technicians**, 2nd ed., Lewis, London, 1994.
- J.A. Beran, **Chemistry in the Laboratory: A Study of Chemical and Physical Changes**, Wiley, New York, 1993.
- Sawyer, C.N., McCarty, P.L., and Parkin, G.F. 1994. **Chemistry for Environmental Engineering**, 4th edition. McGraw-Hill, New York.
- Sawyer, C.N., McCarty, P.L., and Parkin, G.F.2003. **Chemistry for Environmental Engineering**, 5th edition. McGraw-Hill, New York.
- World Health Organization (WHO). 1971. **International standards for drinking water**, 3 rd edition. Palais des Nations, Geneva.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

www.pcd.go.th