



มคอ. 3 รายวิชา 0502492 มลพิษทางน้ำและเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม
(Water Pollution and Industrial Wastewater Treatment Technology)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยทักษิณ

คณะ/ภาควิชา : คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา สาขาอาชีพอนามัยและความปลอดภัย

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา

0502492 มลพิษทางน้ำและเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม

(Water Pollution and Industrial Wastewater Treatment Technology)

หลักการ แหล่งกำเนิด และความสำคัญของการบำบัดน้ำเสียภาวะมลพิษทางน้ำและผลกระทบ การจัดการน้ำเสียในชุมชน วิธีการบำบัดน้ำเสีย ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ระบบบ่อฝิ่ง ระบบตะกอนเร่ง ระบบฟิล์มตรึง การออกซิไดส์และการตกผลึกทางเคมี การกำจัดธาตุอาหาร การบำบัดและกำจัดกากตะกอน การควบคุมและดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย และการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ และศึกษาดูงาน

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา : วิชาเอกเลือก

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อ.ดร. สุปานดี มณีโลกย์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

4. ภาคเรียน/ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษาที่ 1/ ชั้นปีที่ 2

5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) : -

6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) : ไม่มี

7. สถานที่เรียน : MF 1201 อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

8. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด : 6 มิถุนายน 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของรายวิชา

ELO2 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพด้าน อาชีวอนามัยและความปลอดภัย(○)

CLO 1 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณในการในการศึกษาทางมลพิษทางน้ำและเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย
อุตสาหกรรม

ELO 1 อธิบายข้อบ่งชี้ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานได้ครบถ้วน(●)

CLO 2 อธิบายสารปนเปื้อนและคุณลักษณะน้ำเสียอุตสาหกรรม และวิธีการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมได้ถูกต้อง
ได้ถูกต้อง

CLO 3 สามารถวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับน้ำเสียในแต่ละอุตสาหกรรมได้ถูกต้อง

ELO 5 ปฏิบัติงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างมืออาชีพ(●)

CLO 4 สามารถวางแผนดำเนินงานทางด้าน การบำบัดมลพิษทางน้ำได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุง กลุ่มของทักษะและวิธีการสอนเพื่อให้บรรลุ ELO

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การ ฝึกงานภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	-	-	60 ชั่วโมง

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิต

1. การพัฒนาการเรียนรู้

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล	น้ำหนักคะแนน(%)
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม ELO2 มีปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพด้าน อาชีวอนามัยและความปลอดภัย(O) CLO 1 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณในการในการศึกษาทางมลพิษทางน้ำและเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม	1. บรรยาย 2. Active learning	- พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียนการมีส่วนร่วม อภิปรายเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียนและการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	5
2. ด้านความรู้ ELO 1 อธิบายข้อข่ายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานได้ครบถ้วน(●) CLO 2 อธิบายสารปนเปื้อนและคุณลักษณะน้ำเสียอุตสาหกรรม และวิธีการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมได้ถูกต้อง CLO 3 สามารถวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับน้ำเสียในแต่ละอุตสาหกรรมได้ถูกต้อง	1. บรรยาย และ สาคิต 2. Active learning 3. กิจกรรมกลุ่ม	1. สอบกลางภาค 2. สอบปลายภาค 3. ทดสอบย่อย 4. ชิ้นงาน/รายงาน	30 30 10 15
6. ด้านทักษะการฝึกปฏิบัติ ELO 5 ปฏิบัติงานทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างมืออาชีพ(●) CLO 4 สามารถวางแผนดำเนินงานทางการบำบัดมลพิษทางน้ำได้	1. บรรยาย และ สาคิต 2. Active learning 3. กิจกรรมกลุ่ม	1. ชิ้นงาน/รายงาน	10

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1.แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	สัดส่วนคะแนน		จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
		CLO	สัดส่วน คะแนน	บรรยาย	ปฏิบัติ			
1 7 ก.ค.65	ชี้แจงประมวลรายวิชา - บทนำ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำและความสำคัญของการบำบัดน้ำเสีย	CLO1 CLO2	0.35 2.5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบ case study / ระบบบำบัดน้ำเสีย 30 นาที	- การเข้าชั้นเรียนและ พฤติกรรมการเรียนรู้ -สอบกลางภาค	อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์
2 14 ก.ค.65	- ลักษณะของน้ำเสียและมาตรฐานน้ำทิ้ง	CLO1 CLO2	0.35 2.5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบ case study / กฎหมายที่ใช้ในสถานประกอบ 30 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบกลางภาค	อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์
3 21 ก.ค.65	- หลักการของระบบบำบัดน้ำเสีย	CLO1 CLO2	0.35 5 2	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แบบระดมสมอง (Brainstorming) / หลักการบำบัดน้ำเสีย 20 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบกลางภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน	อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์
4 28 ก.ค.65 หาวันชดเชย	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ	CLO1 CLO2	0.35 5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / หลักการบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ 20 นาที	-การเข้าชั้นเรียน - สอบกลางภาค	อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์
5 4 ส.ค.65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางเคมี	CLO1 CLO2	0.35 5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ	- การเข้าชั้นเรียน - สอบกลางภาค	อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	สัดส่วนคะแนน		จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
		CLO	สัดส่วน คะแนน	บรรยาย	ปฏิบัติ			
						- Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / หลักการบำบัด น้ำเสียทางเคมี 20 นาที		
6 11 ส.ค.65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ-เคมี	CLO1 CLO2	0.35 5 2	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / ชนิดของสถานประกอบการที่เหมาะสมกับกระบวนการกายภาพ-เคมี 30 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบกลางภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
7 18 ส.ค.65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ	CLO1 CLO2	0.35 5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ 30 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบกลางภาค	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
8 25 ส.ค.65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้อากาศ	CLO1 CLO2	0.35 5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด / หลักการบำบัดทางชีวภาพ 30 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค	
9 1 ก.ย.65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้อากาศ	CLO1 CLO2	0.35 5 2	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / หลักการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ 60 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน	อ.ดร.สุพานต์ มณีโลกย์
10	สอบกลางภาค							

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	สัดส่วนคะแนน		จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
		CLO	สัดส่วน คะแนน	บรรยาย	ปฏิบัติ			
11 15 ก.ย. 65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบ ไร้อากาศ	CLO1 CLO2	0.35 5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - ใบงาน กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบ Anaerobic	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
12 22 ก.ย. 65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบ ไร้อากาศ	CLO1 CLO2	0.35 5 2	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / กระบวนการ บำบัดน้ำเสียแบบ Anaerobic 60 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
13 29 ก.ย. 65	- กระบวนการบำบัด ไนโตรเจนและ ฟอสฟอรัส ในน้ำเสีย	CLO1 CLO2 CLO3	0.35 5 5	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / สถาน ประกอบการที่เหมาะสมแก่การบำบัด ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส Anaerobic 30 นาที	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - รายงานบทความ	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์
14 6 ต.ค.65	- กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางธรรมชาติ	CLO1 CLO2	0.35 5 2	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / Wetland 30 นาที - ใบงาน ให้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จาก case study ที่กำหนดให้	- การเข้าชั้นเรียน - สอบปลายภาค - ทดสอบย่อย/ชิ้นงาน	อ.ดร.สุปานดี มณีโลกย์

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	สัดส่วนคะแนน		จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการประเมิน	ผู้สอน
		CLO	สัดส่วนคะแนน	บรรยาย	ปฏิบัติ			
15 13 ต.ค.65 หาวันชดเชย	- การวางแผน ควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับน้ำเสียในแต่ละอุตสาหกรรม	CLO1 CLO3 CLO4	0.35 10 10	2	-	-บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ - Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / ใบงาน ให้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จากcase study ที่กำหนดให้ 60 นาที	-การเข้าชั้นเรียน -รายงาน/ชิ้นงาน -กิจกรรมในชั้นเรียน	อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์
16 20 ต.ค.65	- การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ					Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / ใบงาน ให้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จากcase study ที่กำหนดให้ 120 นาที		อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์
17 27 ต.ค. 65	- เฉลยชิ้นงาน					Active learning แลกเปลี่ยนความคิด (Think – Pair – Share) / ใบงาน ให้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย จากcase study ที่กำหนดให้ 120 นาที		อ.ดร.สุพานตี มณีโลกย์
18	สอบปลายภาค							

การประเมินผลการเรียนรู้

1. ระบบการประเมินผลการเรียน

- ใช้ระบบการประเมินแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้ ผู้เรียนจะได้เกรด A, B⁺, B, C⁺, C, D⁺, D และ F โดยพิจารณาการตัดเกรดตามวิธีมาตรฐานของมหาวิทยาลัย
- กำหนดค่าระดับคะแนนต่ำกว่า 40 % พิจารณาเกรด F

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”

2. รายงาน

2.1 นิสิตจัดทำรายงานการศึกษาทางวิชาการที่มีความเกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยเลือกหัวข้อมาจากวารสารที่ตีพิมพ์ (Journal) โดยกำหนดส่งในวันที่ **30 ก.ย.65**

เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็น 5%)

1. บทความวิชาการการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม	3	คะแนน
2. เนื้อความในรายงาน เนื้อหาครบถ้วนและถูกต้อง	10	คะแนน
3. การวิเคราะห์ผลการศึกษที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้สถานประกอบการ	5	คะแนน
4. มีการระบุอ้างอิงหรือสถานที่ของประเด็นปัญหาครบถ้วนถูกต้อง	2	คะแนน
	20	คะแนน

2.2 รายงานตัวอย่างระบบบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม กำหนดส่งวันที่ **14 ต.ค. 2564**

เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็น 10%)

1. การวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ได้ในสถานประกอบการได้ถูกต้อง	15	คะแนน
2. รูประบบบำบัด	3	คะแนน
3. มีการระบุอ้างอิงหรือสถานที่ของประเด็นปัญหาครบถ้วนถูกต้อง	2	คะแนน
	20	คะแนน

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

(1) Metcalf & Eddy. **Wastewater Engineering Treatment and Reuse**. McGraw-Hill, USA, 2009

(2) กรมโรงงานอุตสาหกรรม. **ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ**. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ , 2545

(3) เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. **วิศวกรรมการจัดน้ำเสีย**. บริษัท เอส อาร์ พรินติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด. นนทบุรี, 2545

(4) เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. **วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**. มิตรนราการพิมพ์. กรุงเทพฯ , 2539

(5) มั่นสิน ตันกุลเวศม์. **เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม**. บริษัทแซนอี68คอลซัลติงเอ็นจิเนียรส์ จำกัด , กรุงเทพฯ, 2542

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

www.pcd.go.th

“ปัญญา จริยธรรม นำทักษะปฏิบัติ พัฒนาคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย มุ่งสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิต”