

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2555

วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2556

เวลา 13:30-16:30

วิชา 223-324 Wastewater Engineering and Design

ห้องสอบ S 817

- คำสั่ง
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 3 ข้อ รวม 9 หน้า คะแนนรวม 100 คะแนน
 2. อนุญาตให้นำ เอกสาร ตำรา หรือโน้ต เข้าห้องสอบ
 3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 4. ให้ทำข้อสอบแต่ละข้อ ในข้อสอบ และสามารถเขียนหน้าหลังของข้อสอบได้
 5. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอแต่ต้องเขียนให้ชัดเจน
 6. เขียนชื่อ สกุล รหัส ทุกหน้าของข้อสอบ
 7. ทูจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่
ทูจริต

ข้อ	คะแนน	คะแนนเต็ม
1		40
2		40
3		20
รวม		100

อุดมพล พิชนิไพบุลย์
กุมภาพันธ์ 2556

ชื่อ- สกุล

รหัส

ข้อ 1. ให้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge เพื่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากศูนย์ประชุมนานาชาติเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ (40 คะแนน)

ข้อมูลการใช้พื้นที่ของศูนย์ประชุมนานาชาติเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ

1. ห้องประชุมขนาด 3,000 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง
2. พื้นที่โถงอเนกประสงค์กลางแจ้ง สามารถจุคนได้ 2,000 ที่นั่ง
3. ห้องประชุมเล็ก และห้องสัมมนาย่อย 8 ห้อง สามารถจุคนได้รวม 1,056 ที่นั่ง
4. ห้องอาหารพื้นที่รวม 525 ตารางเมตร

ระบบท่อที่ใช้เป็นแบบท่อแยก ให้เลือกใช้หน่วยบำบัด ขั้นตอนการบำบัด รูปแบบการบำบัด และเกณฑ์ในการออกแบบได้ตามความเหมาะสม

และให้แสดง **Flow Diagram** และ **Plan** ของระบบบำบัด

ชื่อ-สกุล

รหัส

ชื่อ-สกุล

รหัส

ชื่อ-สกุล

รหัส

ชื่อ- สกุล

รหัส

ข้อ 2. ในการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย ทำการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน ที่มีค่า BOD_5 เฉลี่ยเท่ากับ 375 mg/L ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเฉลี่ย (Q_{dw}) 1,500 m³/d ระบบท่อที่ใช้เป็นแบบท่อแยก กำหนดให้ เลือกใช้ระบบที่มีลำดับดังต่อไปนี้ คือ บ่อเติมอากาศ บ่อฝิ่ง และ บึงประดิษฐ์โดยใช้ผักตบชวา อย่างละ 1 บ่อ ตามลำดับ

ข้อ 2.1 จงคำนวณหาขนาดความกว้าง ยาว และ ลึก ของบ่อ และเครื่องเติมอากาศแบบใบพัด ทุนลอยในบ่อเติมอากาศ สมมติว่าไม่มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการสร้างบ่อระบบ บำบัด และให้ใช้เกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียตามที่เคยสอน ส่วนบึงประดิษฐ์โดยใช้ ผักตบชวา ใช้เกณฑ์การออกแบบดังตาราง (30 คะแนน)

Parameter	Type of Plant	
	Water hyacinth	Water lettuce
Hydraulic Retention Time, d	5-10	5-10
Hydraulic Loading Rate, m ³ /ha d	900-1,800	900-1,800
BOD ₅ Loading Rate, kg BOD ₅ /ha d	<50	<50
TKN Loading Rate, kg TKN /ha d	<5	<5
Water Depth, m	0.9	0.9
Harvest Schedule	Bimonthly	Monthly
Expected Removal Efficiency, %		
SS	>80	>90
BOD ₅	>75	>80
TKN	>60	>40
TP	>85	>35

หมายเหตุ : 1 ha = 10⁴ m² และค่า TKN ของน้ำเสียเข้าบ่อผักตบชวา = 5 mg/L

ให้เขียนรูปแสดง **Hydraulic Profile** ของระบบบำบัด ด้วย

ชื่อ-สกุล

รหัส

ข้อ 2.2 สมมติผักตบชวามีอัตราการเจริญเติบโตคิดเป็นน้ำหนักที่เกิดขึ้น 40 kg/m^2 ในช่วงเวลา 2 เดือน จงคำนวณหาปริมาณผักตบชวที่ต้องนำออกจากบ่อ ในหน่วย กิโลกรัมต่อวัน (5 คะแนน)

ข้อ 2.3 หากไม่ทำการนำผักตบชวที่เจริญเติบโตเต็มที่ขึ้นจากบ่อ จะมีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียอย่างไร อธิบายเหตุผลประกอบ (5 คะแนน)

ชื่อ- สกุล

รหัส

ข้อ 3. จงคำนวณเปรียบเทียบปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ที่เกิดจากการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบระบบ Activated Sludge และ UASB บำบัดน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเลที่มีปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย 1,000 ลบ.ม./วัน BOD₅ เฉลี่ย 3,000 mg/L และข้อมูลต่อไปนี้

ระบบบำบัด	Activated Sludge	UASB
ประสิทธิภาพการลด BOD ₅ (%)	90	90
Sludge Yield (kg TS/Kg BOD ₅ Removed)	0.5	0.1
TS (mg/L)	50,000	80,000

จงคำนวณเปรียบเทียบหาปริมาณตะกอนที่เกิดในหน่วย ลบ.ม.ต่อวัน จากทั้ง 2 ระบบ โดยสมมติหน่วยน้ำหนักของตะกอนเท่ากับ 1,050 กก./ลบ.ม. (20 คะแนน)