



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย/คณะ วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมเคมี
 หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

CHE 310 การปฏิบัติการถ่ายโอนของไหล 3 (3-0-6)
 (Fluid Flow Operations)
 วิชาบังคับร่วม -
 วิชาบังคับก่อน PHY 116 ฟิสิกส์วิศวกรรม
 หรือ CHE 203 การคำนวณทางวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น
 ภาคการศึกษา 2/2567
 กลุ่ม 01
 ประเภทของวิชา ☐ วิชาปรับพื้นฐาน
☐ วิชาศึกษาทั่วไป
☒ วิชาเฉพาะ
☐ วิชาเลือกเสรี
 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ รศ.พัชรี คำธิดา อาจารย์ประจำ
 อาจารย์ผู้สอน รศ.พัชรี คำธิดา ☒ อาจารย์ประจำ ☐ อาจารย์พิเศษ
 สถานที่สอน ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ☒ ในที่ตั้ง ☐ นอกที่ตั้ง
 วันที่จัดทำ 3 มกราคม 2568

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1) เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล ชนิดและคุณสมบัติของของไหล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคำนวณ
- 2) เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการพื้นฐานการถ่ายโอนของไหล การเคลื่อนที่ของของไหลสามารถคำนวณและออกแบบอุปกรณ์สำหรับกระบวนการวิศวกรรมเคมีได้
- 3) สามารถวิเคราะห์โจทย์คำถาม แล้วนำความรู้และทักษะมาคำนวณหาคำตอบได้

2. คำอธิบายรายวิชา

สมบัติของของไหล สถิติศาสตร์ของของไหลและการประยุกต์ ปรากฏการณ์การไหลและการถ่ายโอนโมเมนตัม สมการพื้นฐานของการไหล การไหลในท่อ อุปกรณ์การส่งผ่านของไหลและการวัดอัตราการไหล การเคลื่อนที่ของวัตถุผ่านของไหล การตกตะกอน การไหลผ่านเบด ฟลูอิดไดเซชัน การไหลผ่านวาล์วกลางที่มีรูพรุนและการกวนผสม

Properties of fluid; fluid statics and applications; fluid flow phenomena and momentum transfer; equation of fluid flow and flow in pipe; transportation and flow measurement; fluid motion in the presence of solid particles; sedimentation, flow through packed bed, fluidization, flow through porous media, agitation and mixing.

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

- ☒ e-mail: patcharee.k@rsu.ac.th
☒ Facebook: Pat Patcharee Kamthita
☒ Line: kpat-naka
☐ อื่น ระบุ.....

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :

- 1) นักศึกษาเข้าใจเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหล ชนิดและคุณสมบัติของของไหล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคำนวณ
- 2) เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าใจหลักการพื้นฐานการถ่ายโอนของไหล การเคลื่อนที่ของของไหลสามารถคำนวณและออกแบบอุปกรณ์สำหรับกระบวนการวิศวกรรมเคมีได้

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.1	เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริตในระหว่างการสอน	สังเกตพฤติกรรมจากการเรียน การสอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและ สังคม เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ของ องค์กรและสังคม	● เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลารวมทั้งการแต่งกายที่สุภาพเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ● มอบหมายงานให้นักศึกษาและนำส่งภายในเวลาที่กำหนด	● สังเกตพฤติกรรมเข้าชั้นเรียน ● การส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1	มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	● ทบทวนความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ● สอนหลักการทางทฤษฎี และยกตัวอย่างการวิเคราะห์หาคำนวน ● มอบหมายงานแบบฝึกหัดให้นักศึกษาเพื่อทบทวนทำความเข้าใจ	● ประเมินและให้คะแนนแบบฝึกหัด และสามารถตอบข้อซักถามได้ ● ประเมินผลจากการสอบย่อย สอบกลางภาคและสอบปลายภาคด้วยข้อสอบอัตนัย
2.2	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	● สอนหลักการทางทฤษฎีและยกตัวอย่างการวิเคราะห์หาคำนวน ● มอบหมายงานแบบฝึกหัดให้นักศึกษาเพื่อทบทวนทำความเข้าใจ	● ประเมินจากความเข้าใจในการทำแบบทดสอบ ● ประเมินผลสอบกลางภาคและปลายภาค ด้วยข้อสอบอัตนัย
2.3	สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	● สอนหลักการและเชื่อมโยงเนื้อหาของวิชากับศาสตร์อื่น เช่นความรู้ทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์	● ประเมินและให้คะแนนแบบฝึกหัดที่มอบหมายให้ และสามารถตอบข้อซักถามได้
2.4	สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	● มอบหมายแบบฝึกหัดโจทย์ปัญหาให้นักศึกษาโดยทำกิจกรรม Workshop ใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาควบคู่กับการใช้โปรแกรม Microsoft Excel ในการคำนวณ	● ประเมินการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และให้คะแนนแบบฝึกหัดที่มอบหมาย และสามารถตอบข้อซักถามได้

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	มีความคิดอย่างมี วิจารณญาณที่ดี	● ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา และ สอบถามแนวทางการคิดวิเคราะห์	● ประเมินจากการคิด วิเคราะห์การอธิบาย และตอบคำถามผู้สอนได้
3.2	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็น ปัญหาได้	● ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา และ สอบถามแนวทางการคิดวิเคราะห์	● ประเมินจากการคิด วิเคราะห์การอธิบาย และตอบคำถามผู้สอนได้ ● ประเมินผลจากการสอบ กลางภาคและปลายภาค
3.3	สามารถคิด วิเคราะห์และ แก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรม ได้อย่างมีระบบ	● ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา และ สอบถามแนวทางการคิดวิเคราะห์ ● มอบหมายงานแบบฝึกหัดให้ นักศึกษาเพื่อทบทวนทำความเข้าใจ ในการแก้ปัญหา	● ประเมินและให้คะแนน แบบฝึกหัดที่มอบหมายให้ และ สามารถตอบข้อ ซักถามได้ ● ประเมินผลจากการสอบ กลางภาคและปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.3	สามารถวางแผนและ รับผิดชอบในการพัฒนาการ เรียนรู้ทั้งของตนเอง	● การมอบหมายงานแบบฝึกหัดให้ นักศึกษาทำการคิดวิเคราะห์ ร่วมกัน	● ประเมินและให้คะแนน แบบฝึกหัดและสามารถ ตอบข้อซักถามได้
4.4	รู้จักบทบาท หน้าที่ และมี ความรับผิดชอบในการ ทำงานตามที่มอบหมาย ทั้ง งานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	● มอบหมายงานกลุ่มให้นักศึกษา ทบทวนทำความเข้าใจในการ แก้ปัญหาโจทย์	● สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการ ปรับตัวและทำงาน ร่วมกับผู้อื่นในวิชานี้
4.5	มีจิตสำนึกความรับผิดชอบ ด้านความปลอดภัยในการ ทำงาน	● การสอดแทรกความรู้จิตสำนึก ความรับผิดชอบด้านความ ปลอดภัยในงานอุตสาหกรรมที่มี เครื่องมืออุปกรณ์ทางวิศวกรรม	● สอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับการ จิตสำนึกความรับผิดชอบ ด้านความปลอดภัย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.1	มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลและมอบหมายโจทย์คำถาม โดยให้ผลลัพธ์ทางตารางข้อมูล หรือกราฟความสัมพันธ์ต่างๆ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม	- ประเมินและให้คะแนนแบบฝึกหัดที่มอบหมาย - ใช้แบบสอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์
5.4	มีทักษะในการสื่อสารข้อมูล ทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	มอบหมายงานแบบฝึกหัดให้นักศึกษาเพื่อทบทวนทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน	ประเมินและให้คะแนนแบบฝึกหัดที่มอบหมาย
5.5	สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	- มอบหมายงานแบบฝึกหัดให้นักศึกษาเพื่อทบทวนทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน - ศึกษาจากการใช้เครื่องมืออุปกรณ์จริงในห้องปฏิบัติการ	- ประเมินและให้คะแนนแบบฝึกหัดที่มอบหมาย - ใช้แบบสอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องคำนวณ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

(Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	.1คุณธรรม จริยธรรม					.2ความรู้					.3ทักษะทางปัญญา					.4ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					.5ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
CHE 310 ปฏิบัติการ ถ่ายโอน ของไหล	○	●					○	●	○	○		○	○	●				○	●	○	○			○	●

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง
1	บทที่ 1 Introduction to Fluid Mechanics	- บรรยาย กลศาสตร์ของไหล ชนิดและคุณสมบัติของของไหล - ให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 1	3
2	บทที่ 2 Fluid Statics and Its Applications	- บรรยายของไหลสถิตและการประยุกต์ใช้ - ทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ(Workshop) - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 1-2 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 2	3
3	บทที่ 3 Fluid Flow Phenomena	- บรรยายปรากฏการณ์การเคลื่อนที่ของไหล - ให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 3	3
4 – 5	บทที่ 4 Basic Equations of Fluid Flow	- บรรยายสมการมวล และสมการพลังงาน และสมการพื้นฐานของการเคลื่อนที่ของของไหล - ทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ(Workshop) - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 3-4 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 4	6
6 – 7	บทที่ 5 Flow of Incompressible Fluids in Pipes	- บรรยายการเคลื่อนที่ของของไหลชนิด Incompressible fluids ไหลในท่อและ การคำนวณ Friction loss และ Pump work - ทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ(Workshop) - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 4-5 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 5	6
8	สอบกลางภาค		
9 – 10	บทที่ 6 Transportation of Fluids and Fluid Flow Measurements	- บรรยายอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งผ่านของไหลและการวัดอัตราการไหลของของไหล - ทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ(Workshop) - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 6 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 6	6
11 – 12	บทที่ 7 Flow motion in the presence of solid particles	- บรรยายการเคลื่อนที่ของของไหลผ่านวัตถุที่จมอยู่ การตกตะกอนโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก และแรงเหวี่ยง - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 7 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 7	6
13 – 14	บทที่ 8 Flow Through Bed of Solids	- บรรยายการไหลของของไหลผ่านชั้นของแข็ง - ทำกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ(Workshop) - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 8 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 8	6
15	บทที่ 9 Flow Through Porous Media	- บรรยายการไหลของของไหลผ่านวัสดุตัวกรองที่มีรูพรุน - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 9 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 9	3
16	บทที่ 10 Agitation and Mixing of Liquids	- บรรยายการกวนผสมกันของของเหลว - ทดสอบย่อยเนื้อหาบทที่ 10 และให้แบบฝึกหัดทบทวนชุดที่ 10	3
17 – 18	สอบปลายภาค		
รวม			45

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.1, 2.2, 3.3, 5.2	- สอบกลางภาค - สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 8 และ 11 สัปดาห์ที่ 17	20%, 10% 40%
1.1, 1.2, 4.4	- สังเกตพฤติกรรมเข้าชั้นเรียน และการส่งงานที่ได้มอบหมายตามกำหนดเวลา	ตลอดภาคการศึกษา	5%
3.2, 3.3, 2.1, 2.5, 4.3, 5.2, 5.4	- ประเมินจากการตอบคำถาม - ประเมินจากการทดสอบย่อยและทำกิจกรรมในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10% 15%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Mott Robert L., “Applied Fluid Mechanics”, 6th edition in SI units, Pearson Prentice Hall, 2006.
- McCabe W.L ., Smith J.C. , Harriott P. , "Unit Operations of Chemical Engineering ", 6 th edition , McGraw - Hill International Edition , 2001.
- พิชรี คำธิดา, “เอกสารคำสอน การปฏิบัติการถ่ายโอนของไหล (Fluid Flow Operations)” ภาควิชาวิศวกรรมเคมี วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต, 2560

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Munson Bruce R., Young Donald F. and Okiishi Theodore H., “Fundamentals of Fluid Mechanics”, Fifth Edition, John Wiley & Sons, 2006.
- Wilkes James O., Fluid Mechanics for Chemical Engineers, Prentice Hall International Series, 1999.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- http://www.engineeringtoolbox.com/fluid-mechanics-t_21.html
- <http://www.pipeflow.co.uk/public/control.php>

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การซักถามของนักศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในบทเรียน
- การทำ Workshop แบบฝึกหัดของนักศึกษา
- แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- ผลการสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

3. การปรับปรุงการสอน

- การเข้าร่วมสัมมนาเพื่อพัฒนาเทคนิคการสอนแบบ Active learning
- การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน เช่น การสาธิตการปฏิบัติการในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการและมีความเข้าใจมากขึ้น
- การจัดทำบทเรียนออนไลน์ให้นักศึกษาได้ศึกษาทบทวน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☒ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ
- ☐ การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ.....
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน
- ☒ แบบประเมินตนเองของนักศึกษาเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- นำผลการสอบถามนักศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในบทเรียน และการประเมินการสอนโดยนักศึกษามาพัฒนารูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอน
- ปรับปรุงรายวิชาทุก 2 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและการปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา