



มหาวิทยาลัยรังสิต

## รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์    ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล ฉบับปี พ.ศ. 2564-2568

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

|                     |                                                                                                                                                                                 |                                                  |                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|
| MEN 351             | กลศาสตร์ของไหล                                                                                                                                                                  | 3                                                | (3-0-6)                               |
|                     | (Fluid Mechanics)                                                                                                                                                               |                                                  |                                       |
| วิชาบังคับร่วม      | -                                                                                                                                                                               |                                                  |                                       |
| วิชาบังคับก่อน      | PHY116                                                                                                                                                                          |                                                  |                                       |
| ภาคการศึกษา         | 1/2568                                                                                                                                                                          |                                                  |                                       |
| กลุ่ม               | 01,02                                                                                                                                                                           |                                                  |                                       |
| ประเภทของวิชา       | <input type="checkbox"/> วิชาปรับพื้นฐาน<br><input type="checkbox"/> วิชาศึกษาทั่วไป<br><input checked="" type="checkbox"/> วิชาเฉพาะ<br><input type="checkbox"/> วิชาเลือกเสรี |                                                  |                                       |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบ | ผศ. ดร. วรุตม์ เอมอุดม                                                                                                                                                          |                                                  |                                       |
| อาจารย์ผู้สอน       | ผศ. ดร. วรุตม์ เอมอุดม                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> อาจารย์ประจำ | <input type="checkbox"/> อาจารย์พิเศษ |
| สถานที่สอน          | มหาวิทยาลัยรังสิต                                                                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> ในที่ตั้ง    | <input type="checkbox"/> นอกที่ตั้ง   |
| วันที่จัดทำ         | วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2568                                                                                                                                                      |                                                  |                                       |

## หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

## 1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการใช้นิยามและตัวแปรต่างๆทางกลศาสตร์ของไหล
- 2) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกฎและสมการต่างๆทางกลศาสตร์ของไหล เช่น กฎการอนุรักษ์มวลของระบบ, กฎการอนุรักษ์พลังงาน, สมการความต่อเนื่อง, สมการโมเมนตัมเชิงเส้น, และสมการแบร์นูลลี เป็นต้น
- 3) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจการวิเคราะห์เชิงปริมาตรควบคุม การวิเคราะห์เชิงอนุพันธ์ในของไหล การวิเคราะห์เชิงมิติและสภาพความคล้าย

- 4) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจสัณยศาสตร์ของไหล สามารถหาแรงดันที่กระทำบนระนาบในของเหลว สามารถคำนวณค่าต่างๆในเครื่องวัดความดันแมนอมิเตอร์
- 5) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจการไหลภายในท่อที่มีผลของความหนืด การไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน การไหลแบบพัฒนาเต็มท่อ การวิเคราะห์ปัญหาการไหลในท่อในระบบท่อเดียว
- 6) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่เชิงมุม การผิครูปเชิงมุมของของไหล การเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่ง การผิครูปเชิงเส้นของของไหล ฟังก์ชันเส้นกระแส

## 2. คำอธิบายรายวิชา

วิชากลศาสตร์ของไหลเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆของของไหล ของไหลสถิต พลศาสตร์ของของไหล สมการกฎการอนุรักษ์ของมวล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัมเชิงเส้นและสมการพลังงาน การวิเคราะห์เชิงปริมาตรควบคุม การวิเคราะห์เชิงอนุพันธ์ในของไหล การไหลในสภาวะคงที่แบบอัดตัวไม่ได้ การไหลในท่อที่มีผลของความหนืด การไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วนในท่อ การวิเคราะห์เชิงมิติ

## 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี .....3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

- ☒ e-mail : varutama@rsu.ac.th
- ☐ Facebook :.....
- ☐ Line :.....
- ☐ อื่น ระบุ.....

## 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :

- 1) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการใช้นิยามและตัวแปรต่างๆทางกลศาสตร์ของไหล
- 2) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกฎและสมการต่างๆทางกลศาสตร์ของไหล เช่น กฎการอนุรักษ์มวลของระบบและกฎการอนุรักษ์พลังงาน
- 3) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจการวิเคราะห์เชิงปริมาตรควบคุม
- 4) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจสมบัติของของไหล การไหลในท่อที่มีผลของความหนืด การไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วนในท่อ
- 5) ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจสมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัมเชิงเส้นและสมการพลังงาน

### หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้รายวิชาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

#### 1. ความรู้

| PLOs | สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา<br>(CLOs)                                                                                                                                                                                                                    | วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                       | วิธีการประเมินผล                                                                                                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | ความรู้จากวิชาที่เรียนมา สามารถ<br>วัดผลโดยการสอบย่อยทุกอาทิตย์<br>เพื่อวัดความรู้ของนักศึกษาจาก<br>เนื้อหาที่เรียนมาในแต่ละอาทิตย์<br>เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนา<br>ตนเองในหัวข้อที่ไม่เข้าใจและ<br>เตรียมตัวสำหรับการสอบวัดผล<br>กลางภาคและปลายภาคเรียน | <ul style="list-style-type: none"> <li>● สอนแบบบรรยายโดยใช้<br/>ปัญหามาและตามด้วยการ<br/>แก้ปัญหามาจากโจทย์<br/>ต่างๆ</li> <li>● มอบหมายการบ้านให้<br/>ฝึกแก้ปัญหา</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินและให้<br/>คะแนน จากงาน<br/>ที่มอบหมาย<br/>เช่นการบ้าน</li> <li>● ประเมินจากการ<br/>สอบย่อยทุก<br/>อาทิตย์ การสอบ<br/>กลางภาค และ<br/>การสอบปลาย<br/>ภาค ด้วย<br/>ข้อสอบ</li> </ul> |
| 2    | วิชานี้สอนให้นักศึกษามีความรู้ใน<br>การวิเคราะห์ ตรวจสอบ โจทย์<br>ปัญหาประยุกต์ที่เกี่ยวข้อง<br>ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล<br>นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาและ<br>ประยุกต์ใช้สมการที่เกี่ยวข้องกับ<br>โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายโดยใช้ปัญหามา<br/>และตามด้วยการ<br/>แก้ปัญหามาจากโจทย์ต่างๆ</li> <li>● มอบหมายงานให้<br/>ค้นคว้าเพิ่มเติม</li> <li>● มอบหมายการบ้านให้<br/>ฝึกแก้ปัญหา</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินและให้<br/>คะแนน จากงาน<br/>ที่มอบหมาย</li> <li>● ประเมินจากการ<br/>ทำ Project การ<br/>นำเสนอ Project<br/>และรายงาน</li> </ul>                                                      |

## 2. ทักษะ

| PLOs | สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา<br>(CLOs)                                                                                                                                                                                                                                         | วิธีการสอน                                                                                                               | วิธีการประเมินผล                                                                                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3    | <p>นักศึกษา มีความสามารถในการเรียนรู้ทฤษฎีในห้องเรียนเพื่อแก้โจทย์ปัญหา และพัฒนาตนเองในการมีทักษะ เพื่อทำข้อสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาคเรียน</p> <p>นักศึกษา มีความสามารถแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้เป็นอย่างดีและถูกต้อง และสามารถถ่ายทอดช่วยเหลือหรือสอนเพื่อนๆ ในห้องได้</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>สอนแบบบรรยายและถามตอบมอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ประเมินและให้คะแนนจากงานที่มอบหมาย</li> <li>ประเมินผลจากการสอบย่อยทุกอาทิตย์ การสอบกลางภาคและ การสอบปลายภาค</li> </ul> |

## 3. จริยธรรม

| PLOs | สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา<br>(CLOs)                          | วิธีการสอน                                                                                                                                                                                                                                                                    | วิธีการประเมินผล                                                                                                                                                       |
|------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4    | มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และ ความรับผิดชอบต่องานตัวเองและสังคม | <ul style="list-style-type: none"> <li>สอดแทรกเนื้อหาด้านความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานตัวเองและสังคม</li> <li>สอนแทรกคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างที่ทำโครงการ โดยการพูดคุยกับนักศึกษา เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัย จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ในกลุ่ม</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>สังเกตพฤติกรรมการทำงานจะต้องเป็นไปตามกำหนดเวลา เพื่อฝึกให้นักศึกษา รับผิดชอบต่องาน สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นและมี</li> </ul> |

|  |  |                                                                 |                    |
|--|--|-----------------------------------------------------------------|--------------------|
|  |  | ความถ่อมตนและความมี<br>น้ำใจต่อเพื่อนร่วมงาน<br>และความไม่ละโมภ | ความตรงต่อ<br>เวลา |
|--|--|-----------------------------------------------------------------|--------------------|

#### 4. ลักษณะบุคคล

| PLOs | สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา<br>(CLOs) | วิธีการสอน                                                                            | วิธีการประเมินผล                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5    | มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย    | <ul style="list-style-type: none"> <li>มอบหมายงานให้ส่งตามระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>สังเกตพฤติกรรมและการส่งงาน</li> <li>ประเมินและให้คะแนนจากงานที่มอบหมาย</li> </ul> |

### หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                        | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้ | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|-----------------------|
| 1        | 1. Introduction<br><br>1.1 Some Characteristics of Fluids<br>1.1.1 Difference between Fluids and Solids<br><br>1.2 Dimensions and Units<br>1.2.1 Systems of Units<br><br>1.3 Fluid Properties<br>1.3.1 Density, Mass, Volume<br>1.3.2 Specific weight<br>1.3.3 Specific gravity<br>1.3.4 Introduction to | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เออมอุดม |

| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                           | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้ | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------|
|              | Pressure<br>1.3.5 Absolute<br>Viscosity<br>1.3.6 Kinematic<br>Viscosity                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                  |                      |
| 2            | 1.4 Newton's Law of<br>Viscosity<br>1.4.1 Shearing<br>Stresses<br>1.4.2 Shearing Strain<br>1.4.3 Rate of<br>Shearing Strain<br>1.4.4 Velocity Profile<br>1.4.5 Velocity<br>Gradient<br>1.4.6 Newtonian<br>Fluids<br>1.4.7 Problems<br>related to Newton's<br>Law of Viscosity                               | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุฒม์ เอมอุดม |
| 3            | 2. Fluid Statics<br><br>2.1 Pressure at a<br>Point<br>2.1.1 Pascal's Law<br><br>2.2 Basic Equation<br>for Pressure Field<br>2.2.1 Change of<br>Pressure in the<br>Vertical Direction<br><br>2.3 Pressure<br>Variation in a Fluid at<br>Rest<br>2.3.1 Incompressible<br>Fluid<br>2.3.2 Compressible<br>Fluid | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุฒม์ เอมอุดม |
| 4            | 2.4 Standard<br>Atmospheric Pressure<br><br>2.5 Measurement of<br>Pressure                                                                                                                                                                                                                                  | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุฒม์ เอมอุดม |

| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้ | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------|
|              | 2.5.1 Positive Gage Pressure<br>2.5.2 Negative Gage Pressure (Vacuum Pressure)<br>2.5.3 Absolute Pressure<br><br>2.6 Manometry (Manometer Reading)<br>2.6.1 Piezometer Tube<br>2.6.2 U-Tube Manometer (with opening at one end)<br>2.6.3 U-Tube Manometer (difference reading)<br>2.6.4 Inclined-Tube Manometer<br>2.6.5 Manometer Problems                 |                                        |                  |                      |
| 5            | 2.7 Hydrostatic Force on a Plane Surface<br>2.7.1 Hydrostatic Force on a Horizontal Plane<br>2.7.2 Hydrostatic Force on a Vertical Plane<br>2.7.3 Hydrostatic Force on an Inclined Plane<br>2.7.4 The Resultant Forces<br>2.7.5 Location of the resultant force<br>2.7.6 Moment of Inertia of a Plane Surface<br>2.7.7 Product of Inertia<br>2.7.8 Problems | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เอมออดม |
| 6            | 2.8 Pressure Prism<br>2.8.1 Fully-Submerged                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เอมออดม |

| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้ | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน               |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------|
|              | Horizontal Plane<br>2.8.2 Partly-Submerged Vertical Plane<br>2.8.3 Fully-Submerged Vertical Plane<br>2.8.4 Fully-Submerged Inclined Plane<br>2.8.5 Problems<br><br>2.9 Buoyancy, Flotation, and Stability<br>2.9.1 Archimedes's Principle<br>2.9.2 Stability<br><br>3. Elementary Fluid Dynamics - Bernoulli Equation<br>3.1 Newton's Second Law<br>3.1.1 Total Pressure Along a Streamline |                                        |                  |                      |
| 7            | 3.1.2 Static, Dynamic, and Hydrostatic Pressure<br><br>3.2 Continuity Equation<br>3.2.1 Mass Flowrate<br>3.2.2 Volume Flowrate<br>3.2.3 Free Jets<br>3.2.4 Stagnation Point<br>3.2.5 Bernoulli Problems                                                                                                                                                                                     | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เอ็มอุฒ |
| 8            | สอบกลางภาค                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |                  |                      |
| 9            | 4. Finite Control Volume Analysis<br><br>4.1 Introduction to Control Volume and Control Surface                                                                                                                                                                                                                                                                                             | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เอ็มอุฒ |



| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                     | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้ | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน              |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|---------------------|
|              | 4.2 Conservation of Mass<br>4.2.1 Continuity Equation<br>4.2.2 Dot Product<br>4.2.3 Sign Convention for Mass Flowrate<br>4.2.4 One Inlet and One Exit<br><br>4.3 Moving, Non-deforming Control Volume<br>4.3.1 Relative Velocity<br>4.3.2 Continuity Equation                                         |                                        |                  |                     |
| 10           | 4.4 Linear Momentum Equation<br>4.4.1 Vector Form<br>4.4.2 Scalar Form in Three Dimensions<br>4.4.3 Moving Control Volume                                                                                                                                                                             | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เอมอูม |
| 11           | 4.5 First Law of Thermodynamics – Energy Equation<br>4.5.1 Heat Transfer Rate<br>4.5.2 Work Transfer Rate<br>4.5.3 Sign Convention for Heat and Work Transfer<br>4.5.4 Internal Energy, Kinetic Energy, Potential Energy<br><br>4.5.5 Energy Equation<br>4.5.6 Loss, Head Loss, Turbine and Pump Head | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เอมอูม |

| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้ | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน               |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------|
| 12           | 4.5.7 Energy Equation with Turbine or Pump<br>4.5.8 Shaft Power, Flow Power<br>4.5.9 One Inlet and One Exit<br>4.5.10 Problems                                                                                                                                                                                                   | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุฒม์ เอมอุดม |
| 13           | 5. Fluid Kinematics<br><br>5.1 Differential Analysis of Fluid Flow<br>5.1.1 Velocity Vector of a Fluid Particle<br>5.1.2 Acceleration<br>5.1.2.1 Vector Form<br>5.1.2.2 Scalar Form in Three Dimensions<br><br>5.2 Linear Motion & Deformation<br><br>5.3 Volumetric Dilatation Rate<br>5.3.1 Determination of Incompressibility | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุฒม์ เอมอุดม |
| 14           | 6. Viscous Pipe Flow<br><br>6.1 Laminar Flow<br>6.1.1 Fully-Developed Flow<br>6.1.2 Reynolds Number<br>6.1.3 Pressure Drop and Energy Losses<br>6.1.4 Entrance Length<br>6.1.5 Velocity Profile<br>6.1.6 Stresses, Wall Shear Stresses<br>6.1.7 Average & Centerline Velocity<br>6.1.8 Volume Flowrate                           | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุฒม์ เอมอุดม |
| 15           | 6.1.9 Fully-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุฒม์ เอมอุดม |

| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | กิจกรรมการเรียนการสอน<br>และสื่อที่ใช้ | จำนวน<br>ชั่วโมง | ผู้สอน                |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|-----------------------|
|              | Developed Flow in Inclined Pipe<br>6.1.10 Friction Factor<br>6.1.11 Energy Equation<br>6.1.12 Darcy-Weisbach Equation<br>6.1.13 Head Loss<br>6.1.14 Pipe Flow Problems                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |                  |                       |
| 16           | 6.2 Turbulent Flow<br>6.2.1 Fully-Developed Flow<br>6.2.2 Average and Fluctuating Velocities<br>6.2.3 Shearing Stresses: Reynolds Stress<br>6.2.4 Velocity Profile<br>6.2.5 Viscous Sublayer, Overlap & Outer Layer<br>6.2.6 Wall Velocity<br>6.2.7 Dimensionless Quantities<br>6.2.8 Moody Chart<br>6.2.9 Colebrook Equation<br>6.2.10 Major & Minor Losses<br>6.2.11 Energy Equation<br>6.2.12 Problems for Single Pipe System | เอกสารประกอบการสอน                     | 3                | ผศ.ดร.วรุตม์ เอ็มอุดม |
| 17           | สอบปลายภาค                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                        |                  |                       |
| รวม          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        | 45               |                       |

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียนรู้ | วิธีการประเมินผลการเรียนรู้                                                                                                   | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|
| 1.1, 1.2      | สอบกลางภาค<br>สอบปลายภาค                                                                                                      | 8<br>17           | 35%<br>40%             |
| 2.1, 2.2      | การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย<br>เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน การทดสอบ<br>ย่อย การทำการบ้านที่มอบหมายให้ทุก<br>อาทิตย์ | ตลอดภาคการศึกษา   | 15%                    |
| 4.1, 4.2      | วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอ<br>Project<br>การทำงานกลุ่มและผลงาน                                                      | 13 -16            | 10%                    |

## 3. ความสอดคล้อง Course Learning Outcome (CLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้

| CLOs                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.ความรู้ |     | 2.ทักษะ |     | 3.จริยธรรม |     | 4.ลักษณะ<br>บุคคล |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|---------|-----|------------|-----|-------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.1       | 1.2 | 2.1     | 2.2 | 3.1        | 3.2 | 4.1               | 4.2 |
| CLO 1 นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่<br>เรียนเพื่อออกแบบและพัฒนารูปแบบ<br>ของงานกลุ่มหรือ project เล็กๆ ได้                                                                                                                                                        | ✓         | ✓   |         |     |            |     |                   |     |
| CLO 2 ความรู้จากวิชาที่เรียนมา สามารถ<br>วัดผลโดยการสอบย่อยทุกอาทิตย์เพื่อวัด<br>ความรู้ของนักศึกษาจากเนื้อหาที่เรียนมา<br>ในแต่ละอาทิตย์ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ<br>พัฒนาตนเองในหัวข้อที่ไม่เข้าใจและ<br>เตรียมตัวสำหรับการสอบวัดผลกลาง<br>ภาคและปลายภาคเรียน |           |     | ✓       | ✓   |            |     |                   |     |
| CLO 3 วิชานี้สอนให้นักศึกษาไม่ทำผิด<br>ในการทุจริตการสอบทุกประเภท ซึ่งเป็น<br>การทำความผิดกฎกติกาของสังคม ผิดต่อ                                                                                                                                               |           |     |         |     | ✓          |     |                   |     |

|                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|---|--|
| จริยธรรมในวิชาชีพ และจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพของการเป็นวิศวกร                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |   |  |
| CLO 4 วิชานี้สอนให้นักศึกษามีบุคลิกที่น่าเชื่อถือ เป็นมิตร มีความเป็นผู้นำ นิยใฝ่รู้ใฝ่เรียน กล้าแสดงออกในการคิดเห็นต่างๆ กล้าถามอาจารย์ถ้าไม่เข้าใจในหัวข้อนั้นๆ กล้าตัดสินใจ มีความเมตตา กรุณา รักการทำงานเป็นทีม |  |  |  |  |  |  | ✓ |  |

### หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 1. ตำราและเอกสารหลัก

##### 1.1) กลศาสตร์ของไหล: **Fluid Mechanics**

บริษัท วิทย์พัฒน์ จำกัด

รศ. มนตรี พิรุณเกษตร

#### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

##### 2.1) Fundamentals of Fluid Mechanics 5<sup>th</sup> Edition by John Wiley & Sons, Inc. Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Qkiishi

##### 2.2) Introduction to Fluid Mechanics by John Wiley & Sons, Inc. Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philip J. Pritchard

##### 2.3) Notes และ เอกสารอื่นๆจากอาจารย์ผู้สอน

## หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลกระบวนการวิชาโดยนักศึกษา

- ☒ การประเมินประสิทธิภาพการสอนโดยนักศึกษา
- ☐ แบบประเมินกระบวนการวิชา
- ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ☒ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

### 2. กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้

- ☒ แบบประเมินผู้สอน
- ☐ สะท้อนโดยนักศึกษา
- ☒ ผลการสอบ
- ☒ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
- ☒ การประเมินโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ
- ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

### 3. กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

- ☒ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

### 4. กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการวิชาของนักศึกษา

- ☒ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- ☒ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการประจำภาควิชาและคณะ
- ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของกระบวนการวิชา

- ☐ ปรับปรุงกระบวนการวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
- ☒ ปรับปรุงกระบวนการวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....