



## รายละเอียดของรายวิชา(Course Specification)

รหัสวิชา RFM ๓๕๒๑ รายวิชา ระบบอาคาร ๑  
 สาขาวิชา การจัดการอสังหาริมทรัพย์และทรัพยากรอาคาร  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
 ภาคการศึกษา...๑...ปีการศึกษา.....๒๕๖๘.....

### หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

#### ๑. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา RFM ๓๕๒๑  
 ชื่อรายวิชาภาษาไทย ระบบอาคาร ๑  
 ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ Building System 1

#### ๒. จำนวนหน่วยกิต

๓ หน่วยกิต (๒-๒-๕)

#### ๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต (การจัดการอสังหาริมทรัพย์และทรัพยากรอาคาร)  
 ๓.๒ ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน

#### ๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร.จงชัย ทองมา  
 ๔.๒ อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ ดร.จงชัย ทองมา

#### ๕. สถานที่ติดต่อ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม [http://www.eit.ssrุ.ac.th](http://www.eit.ssrु.ac.th)

สาขาวิชาการจัดการอสังหาริมทรัพย์และทรัพยากรอาคาร E-mail: thongchai.th@ssru.ac.th

#### ๖. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๖.๑ ภาคการศึกษาที่ .....๑.../ ชั้นปีที่ ...๓...  
 ๖.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ.....๒๐.....คน

#### ๗. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน(Pre-requisite) (ถ้ามี).....ไม่มี.....

#### ๘. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน(Co-requisites)(ถ้ามี) .....ไม่มี.....

#### ๙. สถานที่เรียน คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

#### ๑๐. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ความเข้าใจ ทฤษฎีและหลักการของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบขนส่งในอาคาร ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบเสียงและการสื่อสาร ระบบรักษาความปลอดภัย และระบบอื่น ๆ ที่มีความสำคัญกับอาคาร รวมถึงการประสานการทำงานของระบบอาคาร

### ๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

๒.๑ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการหลักการของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร การประยุกต์ใช้หลักการของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร ในงานบริหารทรัพยากรอาคาร

## หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

### ๑. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย) ทฤษฎีและหลักการของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบขนส่งในอาคาร ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบเสียงและการสื่อสาร ระบบรักษาความปลอดภัย และระบบอื่น ๆ ที่มีความสำคัญกับอาคาร รวมถึงการประสานการทำงานของระบบอาคาร

(ภาษาอังกฤษ) Theory and Fundamental system of Building Engineering Machine e.g., logistics, Sanitary, Fire Protection and Fire Fighting System, Air Conditioning System, Cooling Tower, Lighting, Exit Sign, Safety and Security, Ground System, Public Announcement and their coordination into system.

### ๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย<br>(ชั่วโมง)                               | สอนเสริม<br>(ชั่วโมง) | การฝึกปฏิบัติ/งาน<br>ภาคสนาม/การฝึกงาน(ชั่วโมง)   | การศึกษาด้วยตนเอง<br>(ชั่วโมง)                    |
|---|-----------------------|---|---|
| ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา | ไม่มี                 | ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา | ๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ ๙๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา |

### ๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

๓.๑ ปรึกษาด้วยตนเองที่ห้องพักอาจารย์ผู้สอน ห้องพักอาจารย์ ชั้น ๒ อาคาร ๔๗ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยให้พบอาจารย์เพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำ ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์โดยอาจารย์จะแจ้งวันเวลาให้นักศึกษาทราบ

๓.๒ ปรึกษาผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ( E-Mail): thongchai.th@ ssru.ac.th

๓.๓ ปรึกษาผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์: Line กลุ่ม ระบบอาคาร1 RFM 66

## หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### ๑. คุณธรรม จริยธรรม

#### ๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- ๑) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- ๒) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- ๓) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- ๔) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- ๕) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- ๖) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้การบริหารทรัพยากรอาคารต่อบุคคล องค์กร และสังคม
- ๗) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

#### ๑.๒ วิธีการสอน

- ๑) สอนแทรกและยกตัวอย่างประกอบในขณะที่สอนเนื้อหา โดยแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในชั้นเรียน ฝึกให้มีความเสียสละต่อส่วนรวม ให้มีจิตสาธารณะในการทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่น ซื่อสัตย์ต่อวิชาชีพ ไม่ลอกงานผู้อื่นมาส่ง
- ๒) ปลูกฝังให้นักศึกษาเคารพต่อเวลา ตรงต่อเวลา โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ส่งงานตามกำหนด และเคารพเวลาของผู้อื่นในชีวิตประจำวัน
- ๓) จัดกลุ่มการทำงานในชั้นเรียน และรับผิดชอบงานเป็นทีม โดยให้นักศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้การบริหารทรัพยากรอาคารต่อบุคคล องค์กร และสังคม และนำผลวิเคราะห์ที่ได้จากการศึกษาในชั้นเรียนมานำเสนอ โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาในชั้นเรียนซักถามได้ โดยมีอาจารย์คอยแนะนำ

#### ๑.๓ วิธีการประเมินผล

- ๑) ประเมินผลจากพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการนัดหมาย/ส่งผลงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลา
- ๒) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

### ๒. ความรู้

#### ๒.๑ ความรู้ที่ต้องพัฒนา

- ๑) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาวิชา
- ๒) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- ๓) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ปรับปรุงและ/หรือประเมิน องค์ประกอบต่าง ๆ ของวิชา
- ๔) สามารถติดตามความก้าวหน้า และวิวัฒนาการการบริหารทรัพยากร อาคาร เทคโนโลยีที่นำมาใช้ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
- ๕) มีความรู้ ความเข้าใจ และสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญอย่างต่อเนื่อง
- ๖) มีความรู้ในแนวกว้างของรายวิชา และเทคโนโลยีในด้านอื่น ๆ เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- ๗) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ ที่ใช้งานได้จริง
- ๘) สามารถบูรณาการความรู้ในรายวิชา กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

#### ๒.๒ วิธีการสอน

- ๑) การบรรยาย การยกตัวอย่าง การตอบคำถาม
- ๒) การมอบหมายงานให้ไปค้นคว้า ทำรายงาน เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน

#### ๒.๓ วิธีการประเมินผล

- ๑) การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน การอธิบายกระบวนการคิด การสื่อความหมายของการจัดแสดงนิทรรศการได้

- ๒) การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ๓) การทดสอบย่อย
- ๔) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

### ๓. ทักษะทางปัญญา

#### ๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- ๑) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- ๒) สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินผล เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- ๓) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- ๔) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาการบริหารทรัพยากรอาคาร ได้อย่างเหมาะสม

#### ๓.๒ วิธีการสอน

- ๑) ใช้ Power point ในการบรรยาย
- ๒) ทำโครงงาน และฝึกการนำเสนอโครงงาน
- ๓) การอภิปรายกลุ่ม
- ๔) ถามตอบ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้
- ๕) นำเสนอตัวอย่างผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เป็นช่องทางในการนำเสนอ ในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ เพื่อให้ข้อเสนอแนะ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยกันในการเรียนการสอน

#### ๓.๓ วิธีการประเมินผล

- ๑) ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน เป็นต้น
- ๒) การส่งงานตามกำหนด ความครบถ้วนของผลงานที่ได้รับมอบหมาย

### ๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### ๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ๑) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลาย และสามารถสนทนา ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒) สามารถให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกแก่การแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- ๓) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- ๔) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม
- ๕) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- ๖) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพ อย่างต่อเนื่องคุณสมบัติต่าง ๆ นี้ สามารถวัดร่วมกับคุณสมบัตินข้อ (๑), (๒) และ (๓) ได้ในระหว่างการทำกิจกรรมร่วมกัน

#### ๔.๒ วิธีการสอน

- ๑) มอบหมายงานรายบุคคล ให้ค้นคว้าศึกษางานด้านการบริหารทรัพยากรอาคาร ที่เกี่ยวข้องกับฟิลิสิกส์สำหรับการบริหารทรัพยากรอาคาร ในแหล่งสืบค้นข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- ๒) มอบหมายงานเป็นกลุ่ม แยกหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละคนและร่วมกันทำงานแบบเป็นทีม

๓) ให้นักศึกษาฝึกค้นคว้าและแลกเปลี่ยนความรู้โดยให้งานเป็นแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยสลับกันมาเสริมความรู้ในแง่ต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจและค้นคว้ามาแล้วให้เพื่อนฟัง

#### ๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ๑) สังเกตการณ์ความร่วมมือทำงานกันเป็นกลุ่มของนักศึกษา
- ๒) การทำงานกลุ่มของนักศึกษาที่ได้รับมอบหมาย และความรับผิดชอบในหน้าที่ร่วมกัน
- ๓) ประเมินตามสภาพจริงของผลงานกลุ่ม
- ๔) ประเมินจากการนำเสนอรายงาน ความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

### ๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### ๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (๑) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงาน ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารทรัพยากรอาคาร
- (๒) สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหา โดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (๓) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- (๔) สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

#### ๕.๒ วิธีการสอน

- (๑) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- (๒) ใช้สื่อ Power point ในการบรรยาย และการถามตอบ
- (๓) รายงานกลุ่ม หรือรายงานเดี่ยว พรอมนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

#### ๕.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) ใช้การประเมินจากความรับผิดชอบ การส่งงานตรงเวลา ความตั้งใจในชั้นเรียน
- (๒) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ
- (๓) ประเมินจากการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยอาจนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิ รูปภาพ ตัวเลข และตาราง

### ๖. ด้านอื่น ๆ

ไม่มี

## หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

## ๑. แผนการสอน

| ลำดับที่ | หน่วยที่และหัวข้อเนื้อหาวิชา   | จำนวน ชม. | รูปแบบการเรียนการสอน   | โปรแกรม/วิธีการสอน                                    | การจัดเนื้อหาการสอน   | การวัดผล   | ผู้สอน     |
|----------|--|-----------|------------------------|---|---|--|------------|
| ๑        | ๑. แนะนำรายวิชา<br>- อธิบายรายละเอียดรายวิชา/เนื้อหาการสอนรายสัปดาห์<br>- เกณฑ์การประเมินผล/ข้อกำหนดการเข้าเรียน การให้คะแนน และการส่งงาน<br>- การบรรยายภาพรวมของทฤษฎีและหลักการของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร | ๔         | Onsite & Online Hybrid | Google Meet   | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point<br>- YouTube: VDO | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.ธงชัย |
| ๒        | ๒. ระบบประปาและระบบท่อน้ำในอาคาร   | ๔         | Onsite & Online Hybrid | Google Meet   | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point                   | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.ธงชัย |
| ๓        | ๓. ระบบบำบัดน้ำเสีย  | ๔         | Onsite & Online Hybrid | Google Meet   | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point                   | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.ธงชัย |
| ๔        | ๔. ระบบไฟฟ้าภายในและภายนอกอาคาร  | ๔         | On site<br>On demand   | การจัดการเรียนรู้ Active Learning<br>Google classroom | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point                   | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.ธงชัย |
| ๕        | ๕. ระบบแสงสว่างภายในและภายนอกอาคาร   | ๔         | Onsite & Online Hybrid | Google Meet   | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ                               | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.ธงชัย |

| ลำดับที่ | หน่วยที่และหัวข้อเนื้อหาวิชา   | จำนวน ชม. | รูปแบบการเรียนการสอน      | โปรแกรม/วิธีการสอน                                    | การจัดเนื้อหาการสอน   | การวัดผล   | ผู้สอน     |
|----------|--|-----------|---------------------------|---|---|--|------------|
|          |  |           |                           |   | Power Point   |  |            |
| ๖        | ๖.ระบบปรับอากาศ ๑<br>-ระบบปรับอากาศแบบแยกสวน<br>-ระบบปรับอากาศแบบชุด           | ๔         | On site<br>On demand      | การจัดการเรียนรู้ Active Learning<br>Google classroom | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๗        | ๗.ระบบปรับอากาศ ๒<br>-ระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์<br>- ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบกลางภาค | ๔         | Onsite &<br>Online Hybrid | Google Meet   | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๘        | <b>สอบกลางภาค</b>  |           |                           |   |   |  | อ.ดร.จงชัย |
| ๙        | ๙.ระบบการขนส่งทางแนวตั้ง<br>-ระบบลิฟต์   | ๔         | Onsite &<br>Online Hybrid | Google Meet   | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๑๐       | ๑๐.ระบบการขนส่งทางแนวราบ<br>-บันไดเลื่อน                                       | ๔         | On site<br>On demand      | การจัดการเรียนรู้ Active Learning<br>Google classroom | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๑๑       | ๑๑. สัมมนาวิชาการ จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ                                       | ๔         | Onsite &<br>Online Hybrid | Google Meet   | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๑๒       | ๑๒. ฐานภาคสนามด้านระบบ อุปกรณ์อาคาร  | ๔         | On site<br>On demand      | การจัดการเรียนรู้ Active Learning                     | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม                                      | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |

| ลำดับที่ | หน่วยที่และหัวข้อเนื้อหาวิชา  | จำนวน ชม. | รูปแบบการเรียนการสอน   | โปรแกรม/วิธีการสอน                                     | การจัดเนื้อหาการสอน   | การวัดผล   | ผู้สอน     |
|----------|---|-----------|------------------------|--|---|--|------------|
|          |   |           |                        | Google classroom                                       | -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point   |  |            |
| ๑๓       | ๑๓. ระบบสื่อสาร ระบบความปลอดภัย และระบบ ป้องกันฟ้าผ่า                         | ๔         | Onsite & Online Hybrid | Google Meet  | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๑๔       | ๑๔.ระบบป้องกัน อัคคีภัย   | ๔         | Onsite & Online Hybrid | Google Meet  | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๑๕       | ๑๕. ฐานภาคสนาม ด้านระบบอุปกรณ์ อาคาร  | ๔         | Onsite & Online Hybrid | Google Meet  | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๑๖       | ๑๖. นำเสนอโครงการ - นักศึกษานำเสนอ งานระบบอาคาร - ทบทวนเนื้อหาก่อน สอบปลายภาค | ๔         | On site<br>On demand   | การจัดการ เรียนรู้ Active Learning<br>Google classroom | -บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม<br>-ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point | ลงชื่อเข้าชั้นเรียน<br>ลงชื่อออกชั้นเรียน<br>ถาม-ตอบ | อ.ดร.จงชัย |
| ๑๗       | <b>สอบปลายภาค</b>   |           |                        |  |   |  | อ.ดร.จงชัย |
|          | รวม   | ๖๐        |                        |  |   |  |            |

## ๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF  | น้ำหนัก (%) | การประเมินผลของรายวิชา   |                  |
|---|-------------|--------------------------|------------------|
|   |             | เทคนิค/วิธีการประเมิน    | ลำดับที่         |
| <b>๑. คุณธรรม จริยธรรม</b>  | ๑๐          |                          |                  |
| ๑.๓ มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ |             | ๑) การอภิปรายในชั้นเรียน | ๑ - ๗ และ ๙ - ๑๗ |
| <b>๒. ความรู้</b>   | ๓๐          |                          |                  |
| ๒.๓ สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ปรับปรุงและ/หรือประเมิน องค์ประกอบต่าง ๆ ของการบริหารทรัพยากรอาคาร |             | ๑) การอภิปรายในชั้นเรียน | ๑๐,๑๔-๑๗         |

| ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF  | น้ำหนัก (%) | การประเมินผลของรายวิชา   |                  |
|---|-------------|--------------------------|------------------|
|   |             | เทคนิค/วิธีการประเมิน    | สัปดาห์ที่       |
|   |             | ๒) ส่งงานตามใบงาน        | ๓,๔ และ ๑๔-๑๕    |
| <b>๓. ทักษะทางปัญญา</b>   | ๓๐          |                          |                  |
| ๓.๒ สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินผล เพื่อใช้ในการ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์    |             | ๑) ทดสอบกลางภาค          | ๘                |
|   |             | ๒) การอภิปรายในชั้นเรียน | ๓,๔ และ ๑๐,๑๔-๑๗ |
|   |             | ๓) การนำเสนองานในชั้น    | ๑๖               |
| <b>๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>                         | ๒๐          |                          |                  |
| ๔.๖ มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพ อย่างต่อเนื่อง |             | ๑) ส่งงานตามใบงาน        | ๑๐,๑๔-๑๗         |
|   |             | ๒) การนำเสนองานในชั้น    | ๓,๔ และ ๑๐,๑๔-๑๗ |
| <b>๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>     | ๑๐          |                          |                  |
| ๕.๔ สามารถใช้สารสนเทศ/เทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม                              |             | ๑) การอภิปรายในชั้นเรียน | ๓,๔              |
|   |             | ๒) ส่งงานตามใบงาน        | ๓,๔              |
| <b>รวม</b>  | <b>๑๐๐</b>  |                          |                  |

## หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ๑. ตำราและเอกสารหลัก

๑) ชงชัย ทองมา. ๒๕๖๔. เอกสารประกอบการเรียนการสอน รายวิชา BFM๓๓๒๑ ระบบอาคาร ๑ (Building System ๑). (อัดสำเนา)

### ๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- ๑) อนุศักดิ์ ฉืนไพศาล การบำรุงรักษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ. ๒๕๕๗
- ๒) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ร่วมกับสมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย มาตรฐานระบบเครื่องกลขนส่งในอาคาร. กรุงเทพฯ: วศท. พิมพ์ครั้งที่ ๒ มีนาคม ๒๕๕๑
- ๓) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ร่วมกับสมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย. กรุงเทพฯ: วศท. พิมพ์ปรับปรุงครั้งที่ ๓ พฤษภาคม ๒๕๕๙
- 4) เกชา อีระโกเมน ความรู้เบื้องต้น วิศวกรรมงานระบบ. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือ วิศวกรรม M&E

### ๓. ข้อมูลแนะนำ

[http://www.dpt.go.th/dpt\\_pblconsult/pdfresp/std๕-๐๙.pdf](http://www.dpt.go.th/dpt_pblconsult/pdfresp/std๕-๐๙.pdf)

<http://www.coe.or.th/coe-๒/Download/Articles/EE/EE๑๐.pdf>

## หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### ๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ให้นักศึกษาประเมินสิทธิผลของรายวิชา ได้แก่ การสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน อุปกรณ์สนับสนุน การเรียนการสอนที่มีผลการเรียนรู้

### ๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินโดยอาจารย์ผู้สอน การประชุมสาขาวิชา และการประเมินจากนักศึกษา

### ๓. การปรับปรุงการสอน

เป็นรายวิชาที่มีการปรับปรุงการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา จากหลักสูตรฉบับปรับปรุงปี ๒๕๕๔

### ๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการประเมินจากผลคะแนนของนักศึกษา ในแบบทดสอบทฤษฎี และ/หรือปฏิบัติ

### ๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

สาขาวิชา มีระบบทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาและจาก คณะกรรมการของคณะ ฯ การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน หลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอน รับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์ที่ใช้สอน และนำเสนอ แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา เสนอต่อ คณะกรรมการประจำหลักสูตรพิจารณา ให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุง พร้อมนำเสนอภาควิชาและคณะฯ เพื่อใช้ในการสอนครั้งต่อไป

\*\*\*\*\*

