



## รายละเอียดของรายวิชา(Course Specification)

รหัสวิชา RFM๓๕๒๒ รายวิชา ระบบอาคาร ๒

สาขาวิชา การจัดการอสังหาริมทรัพย์และทรัพยากรอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ภาคการศึกษา...๒...ปีการศึกษา.....๒๕๖๘.....

### หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

#### ๑. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา	RFM๓๕๒๒
ชื่อรายวิชาภาษาไทย	ระบบอาคาร ๒
ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ	Building System ๒

#### 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.fit.ssr.u.ac.th>

สาขาวิชาการจัดการอสังหาริมทรัพย์และทรัพยากรอาคาร <http://www.fm.fit.ssr.u.ac.th>

#### ๖. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๖.๑ ภาคการศึกษาที่	...๒.../ ชั้นปีที่ ...๒
๖.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้	ประมาณ.....๑๙.....คน

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

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

๙. สถานที่เรียน คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

๑๐.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด เดือน กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรและส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบขนส่งในอาคาร ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบเสียงและการสื่อสาร ระบบรักษาความปลอดภัย รวมถึงการบริหารโครงการย่อย และการซ่อมบำรุงระบบของเครื่องจักร เพื่อกำหนดงบประมาณ

### ๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ไม่มี

## หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

### ๑. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย) แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรและส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบขนส่งในอาคาร ระบบสุขาภิบาล ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบป้องกันฟ้าผ่า ระบบปรับอากาศ ระบบแสงสว่าง ระบบเสียงและการสื่อสาร ระบบรักษาความปลอดภัย รวมถึงการบริหารโครงการย่อย และการซ่อมบำรุงระบบของเครื่องจักร เพื่อกำหนดงบประมาณ

(ภาษาอังกฤษ) Understanding of Preventive and Corrective Maintenance action to the Building Engineering Machine e.g., Generator, Fire Pump and Jockey Pump, Exit Sign, Air condition, Pumps, Waste Water Treatment, Lighting, Sound and Communication, including Project Management for budgeting and maintain readiness of machines.

### ๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	สอนเสริม (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน(ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (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 ปรึกษาผ่านโทรศัพท์ที่ทำงาน หรือ มือถือ หมายเลข ๐๒-๑๖๐-๑๔๓๘

๓.๓ ปรึกษาผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) [thongchai.th@ssru.ac.th](mailto:thongchai.th@ssru.ac.th)

๓.๔ ปรึกษาผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook/Twitter/Line) Line กลุ่ม RFM ๓๕๒๒

๓.๕ ปรึกษาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Internet/Web board) -

## 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) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ 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 และส่งผลงานที่ได้รับมอบหมายตรงเวลา

### ๒. ความรู้

#### ๒.๑ ความรู้ที่ต้องพัฒนา

- ๑) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร
- ๒) สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการการบริหารทรัพยากรอาคาร รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- ๓) สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ปรับปรุงและ/หรือประเมิน องค์ประกอบต่าง ๆ ของการบริหารทรัพยากรอาคาร
- ๔) สามารถติดตามความก้าวหน้า และวิวัฒนาการการบริหารทรัพยากรอาคาร เทคโนโลยีที่นำมาใช้ รวมทั้งการนำไปประยุกต์
- ๕) มีความรู้ ความเข้าใจ และสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญการบริหารทรัพยากรอาคารอย่างต่อเนื่อง
- ๖) มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร และเทคโนโลยีในด้านอื่นๆ เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ

- จริง
- ๓) มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ การบริหารทรัพยากรอาคารที่ใช้งานได้
- ๔) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### ๒.๒ วิธีการสอน

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

### ๒.๓ วิธีการประเมินผล

- นิทรรศการได้
- ๑) การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน การอธิบายกระบวนการคิด การสื่อความหมายของการจัดแสดง
  - ๒) การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

## ๓. ทักษะทางปัญญา

### ๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

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

### ๓.๒ วิธีการสอน

- ๑) การฝึกให้ออกแบบและวิเคราะห์การแก้ปัญหาจากกรณีศึกษาต่าง ๆ
- ๒) นำเสนอตัวอย่างผลงานในรูปแบบต่างๆ เป็นช่องทางในการนำเสนอ ในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อให้ข้อเสนอแนะ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยกันในการเรียนการสอน

### ๓.๓ วิธีการประเมินผล

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

## ๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### ๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ๑) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายและสามารถสนทนา ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒) สามารถให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- ๓) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม
- ๔) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม

### ๔.๒ วิธีการสอน

- ๑) มอบหมายงานรายบุคคล ให้ค้นคว้าศึกษาด้านการบริหารทรัพยากรอาคาร ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบจัดแสดงนิทรรศการ ในแหล่งสืบค้นข้อมูลทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมถึงให้นักศึกษาออกไปสัมภาษณ์หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง
- ๒) มอบหมายงานเป็นกลุ่ม แยกหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละคนและร่วมกันทำงานแบบเป็นทีม

๓) ให้นักศึกษาฝึกค้นคว้าและแลกเปลี่ยนความรู้โดยให้งานเป็นแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยสลับกันมาเสริมความรู้ในแง่ต่างๆ ที่ตนเองสนใจและค้นคว้ามาเล่าให้เพื่อนฟัง

#### ๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ๑) สังเกตการณ์ความร่วมมือทำงานกันเป็นกลุ่มของนักศึกษา
- ๒) การทำงานกลุ่มของนักศึกษาที่ได้รับมอบหมาย และความรับผิดชอบในหน้าที่ร่วมกัน
- ๓) ประเมินตามสภาพจริงของผลงานกลุ่ม

### 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

#### ๕.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) ใช้การประเมินจากความรับผิดชอบ การส่งงานตรงเวลา ความตั้งใจในชั้นเรียน
- (๒) ประเมินจากผลงานที่ต้องวิเคราะห์เชิงตัวเลข ทั้งนี้อาจจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร
- (๓) ประเมินจากการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ โดยอาจนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิ รูปภาพ ตัวเลข และตาราง

### ๖. ด้านอื่นๆ

ไม่มี

## หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

## ๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หน่วยที่และหัวข้อ เนื้อหาวิชา	จำนวน ชม.	รูปแบบ การเรียน การสอน	โปรแกรม/ วิธีการสอน	การจัดเนื้อหาการสอน	การวัดผล	ผู้สอน
๑	- แนะนำรายวิชา เนื้อหา การสอนแต่ละ สัปดาห์ - ข้อตกลงในการเข้า ชั้นเรียน การส่งงาน - หลักแนวทางการ บำรุงรักษา ระบบ อาคาร ๒	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดง ความคิดเห็น รายวิชาการ สอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point - YouTube: VDO	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๒	- แนวทางการ บำรุงรักษาเครื่องจักร และส่วนประกอบ ต่าง ๆ ของระบบไฟฟ้า กำลัง ระบบแสงสว่าง	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดง ความคิดเห็น รายวิชาการ สอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๓	- แนวทางการ บำรุงรักษาเครื่องจักร และส่วนประกอบ ต่าง ๆ ของระบบไฟฟ้า สื่อสาร ระบบเสียง	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดง ความคิดเห็น รายวิชาการ สอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๔	- แนวทางการ บำรุงรักษาเครื่องจักร และส่วนประกอบ ต่าง ๆ ของระบบประปา และสุขาภิบาล	๔	On site On demand	การจัดการ เรียนรู้ Active Learning Google classroom	-บรรยาย อภิปรายแสดง ความคิดเห็น รายวิชาการ สอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๕	- แนวทางการ บำรุงรักษาเครื่องจักร และส่วนประกอบ ต่าง ๆ ของระบบบำบัดน้ำ เสีย	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดง ความคิดเห็น รายวิชาการ สอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา

ลำดับที่	หน่วยที่และหัวข้อเนื้อหาวิชา	จำนวน ชม.	รูปแบบการเรียนการสอน	โปรแกรม/วิธีการสอน	การจัดเนื้อหาการสอน	การวัดผล	ผู้สอน
๖	- แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบป้องกันอัคคีภัย	๔	On site On demand	การจัดการเรียนรู้ Active Learning Google classroom	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๗	- แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๘	<b>สอบกลางภาค</b>						อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๙	- แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบขนส่งในอาคาร	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๑๐	- แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบป้องกันฟ้าผ่า	๔	On site On demand	การจัดการเรียนรู้ Active Learning Google classroom	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๑๑	- แนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบรักษาความปลอดภัย	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๑๒	การบริหารโครงการย่อยที่เกี่ยวข้องกับระบบอาคาร	๔	On site On demand	การจัดการเรียนรู้ Active Learning Google classroom	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา
๑๓	การซ่อมบำรุงระบบ	๔	Onsite	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดง	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน	อ.ดร.ธงชัย ทองมา

ลำดับที่	หน่วยที่และหัวข้อเนื้อหาวิชา	จำนวน ชม.	รูปแบบการเรียนการสอน	โปรแกรม/วิธีการสอน	การจัดเนื้อหาการสอน	การวัดผล	ผู้สอน	
	ของเครื่องจักร เพื่อกำหนดงบประมาณ		& Online		ความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ		
๑๔	การศึกษาดูงาน การบำรุงรักษา เครื่องจักร และ ส่วนประกอบ ต่าง ๆ ของระบบประกอบอาคาร	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา	
๑๕	การนำเสนอองาน Final Project	๔	Onsite & Online	Google Meet	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา	
๑๖	- การนำเสนอองาน Final Project (ต่อ) - ทบทวนเนื้อหา ก่อนสอบทฤษฎี (ปลายภาค)	๔	On site On demand	การจัดการเรียนรู้ Active Learning Google classroom	-บรรยาย อภิปรายแสดงความคิดเห็น รายวิชาการสอนในชั้นเรียนให้เข้าใจ และปฏิบัติตาม -ใช้เอกสารการสอน สื่อ Power Point	ลงชื่อเข้าชั้นเรียน ลงชื่อออกชั้นเรียน ถาม-ตอบ	อ.ดร.ธงชัย ทองมา	
๑๗	<b>สอบปลายภาค</b>							อ.ดร.ธงชัย ทองมา
	รวม	๖๐						

## ๒. แผนการประเมินและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของรายวิชา

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF	น้ำหนัก (%)	การประเมินผลของรายวิชา	
		เทคนิค/วิธีการประเมิน	ลำดับที่
<b>๑. คุณธรรม จริยธรรม</b>	๑๐		
๑.๒ มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม		๑) การอภิปรายในชั้นเรียน	๑ - ๗ และ ๙ - ๑๔
		๒) ทดสอบกลางภาค	๖
<b>๒. ความรู้</b>	๓๐		
๒.๓ สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ปรับปรุงและ/หรือประเมิน องค์ประกอบต่าง ๆ ของการบริหารทรัพยากรอาคาร		๑) การอภิปรายในชั้นเรียน	๑ - ๗ และ ๙ - ๑๔

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF	น้ำหนัก (%)	การประเมินผลของรายวิชา	
		เทคนิค/วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่
		๒) ทดสอบกลางภาค	๖
		๓) ส่งงานตามใบงาน	๕,๖ และ ๑๓
<b>๓. ทักษะทางปัญญา</b>	<b>๓๐</b>		
๓.๒ สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินผล เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์		๑) ทดสอบกลางภาค	๖
		๒) การอภิปรายในชั้นเรียน	๑ - ๗ และ ๙ - ๑๔
		๓) การนำเสนองานในชั้น	๑๑,๑๕ และ ๑๖
<b>๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>	<b>๒๐</b>		
๔.๔ มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม		๑) ส่งงานตามใบงาน	๕,๖ และ ๑๓
		๒) การนำเสนองานในชั้น	๑๑,๑๕ และ ๑๖
<b>๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>	<b>๑๐</b>		
๕.๔ สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยี สื่อสารอย่างเหมาะสม		๑) การอภิปรายในชั้นเรียน	๑,๔
		๒) ส่งงานตามใบงาน	๕,๖
<b>รวม</b>	<b>๑๐๐</b>		

## หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ๑. ตำราและเอกสารหลัก

๑) ธงชัย ทองมา (๒๕๖๖) เอกสารประกอบการเรียนการสอน รายวิชา BFM๓๓๒๒ ระบบอาคาร ๒ (Building System ๒) (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
- ๔) 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

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- ให้ผู้เรียนประเมินสิทธิผลของรายวิชา ได้แก่ การสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน อุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอนที่มีผลการเรียนรู้

### ๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

### ๓. การปรับปรุงการสอน

เป็นรายวิชาที่มีการปรับปรุงการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา จากหลักสูตรฉบับปรับปรุงปี ๒๕๕๙

### ๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- มีการประเมินจากผลคะแนนของนักศึกษา ในแบบทดสอบทฤษฎี และ/หรือปฏิบัติ โดย
  - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ผู้สอน แต่อาจารย์ที่ทวนสอบต้องมีความรู้ในวิชานี้
  - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

### ๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาทุกรอบการปรับปรุงหลักสูตร หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๗.๔
- การทดสอบประสิทธิผลความรู้ความเข้าใจกับรายวิชาการเขียนแบบสถาปัตยกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อวางแผนปรับปรุงการสอนในปีการศึกษาถัดไป

\*\*\*\*\*

