

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีระบบราง

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

RSE301 ปฏิบัติการวิศวกรรมเทคโนโลยีระบบราง 1

(Railway System Technology Engineering Laboratory I)

2. จำนวนหน่วยกิต

1(0-3-2)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบราง กลุ่มวิชาชีพบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อให้นักศึกษาทราบและเข้าใจถึงการเดินรถไฟแบบ Single track
- เพื่อให้นักศึกษาทราบและเข้าใจถึงการกำหนดรายละเอียดและตำแหน่งของรถไฟเสมือนระบบจริง ในรูปแบบ train movement โดยใช้ GUI
- เพื่อให้นักศึกษาทราบและเข้าใจถึงวงจรการสับเปลี่ยนราง (Point Circuit) การใช้ sensor จับตำแหน่งรถไฟ Signal aspect ระบบจ่ายไฟ Third rail และตัวส่งสัญญาณที่รถไฟ
- เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการ การกลับรถของรถไฟในรูปแบบ enable CAB_A/CAB_B การตรวจจับการเดินรถแบบ Reverse
- เพื่อให้นักศึกษาทราบและเข้าใจถึงการเดินรถไฟแบบ Double track
- เพื่อให้ศึกษารู้และเข้าใจถึงหลักการ การรับส่ง telegram เพื่อกำหนด speed, next station และ Route ให้กับรถไฟ การส่งสัญญาณสื่อสารระหว่างรถไฟกับรถไฟด้วยกัน การเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลระหว่างรถไฟกับ Server และระบบเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลกับ Server ระบบสั่งงานรถไฟเสมือนระบบจริงในรูปแบบ real time
- เพื่อให้ศึกษารู้และเข้าใจถึงหลักการระบุนตารางการเดินรถไฟให้รถไฟ และการเปลี่ยนตารางการเดินรถแบบ real time และการแสดงตำแหน่งของรถไฟแบบ real time การสั่งงานรถไฟ ให้หยุดแบบ Emergency break

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการและศึกษาปัญหาในงานจริงเกี่ยวกับ คำสั่ง การควบคุม และอาณัติสัญญาณ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	สอนเสริม (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติงาน ภาคสนาม/การฝึกงาน (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
14 ชั่วโมง	ไม่มี	28 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
อาจารย์ผู้สอนแจ้งเวลาให้นักศึกษาสามารถมาปรึกษานอกเวลาเรียนได้อย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่ง
ชั่วโมง

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ปลูกฝังความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการดำรงชีวิตและ
ประกอบวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

สอดแทรกตัวอย่างจากประสบการณ์จริงเพื่อปลูกฝังคุณค่าของควมมีวินัย ความรับผิดชอบ ความ
ตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการดำรงชีวิตและประกอบวิชาชีพ

1.3 วิธีการประเมินผล

สังเกตการปฏิบัติและสอบถามทัศนคติของนักศึกษาต่อควมมีวินัย ความรับผิดชอบ ความตรงต่อ
เวลา และความซื่อสัตย์ในการดำรงชีวิตและประกอบวิชาชีพ

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

หลักการเดินรถไฟแบบ Single track และ Double Track การกำหนดรายละเอียดและตำแหน่งของ
รถไฟเสมือนระบบจริง ในรูปแบบ train movement โดยใช้ GUI การสร้างวงจรการสับเปลี่ยนราง (Point
Circuit) การใช้ sensor จับตำแหน่งรถไฟ Signal aspect ระบบจ่ายไฟแบบ Third rail และตัวส่งสัญญาณ
ที่รถไฟ หลักการการกลับรถของรถไฟในรูปแบบ enable CAB_A/CAB_B การตรวจจับการเดินรถแบบ
Reverse การรับส่ง telegram เพื่อกำหนด speed, next station และ Route ให้กับรถไฟ การส่งสัญญาณ
สื่อสารระหว่างรถไฟกับรถไฟด้วยกัน การเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลระหว่างรถไฟกับ Server และระบบ
เชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลกับ Server ระบบสั่งงานรถไฟเสมือนระบบจริงในรูปแบบ real time การระบุ
ตารางการเดินรถไฟให้รถไฟ และการเปลี่ยนตารางการเดินรถแบบ real time และการแสดงตำแหน่งของ
รถไฟแบบ real time การสั่งงานรถไฟ ให้หยุดแบบ Emergency break

2.2 วิธีการสอน

บรรยายโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและกระดานประกอบกัน โดยกล่าวถึงและทบทวนทฤษฎีที่
เกี่ยวข้อง การฝึกหัดจากอุปกรณ์จำลองในห้องปฏิบัติการ การสร้างและประกอบชิ้นส่วนขนาดจำลอง
และสรุปให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากทฤษฎีและผลลัพธ์ที่ได้จริง **พานักศึกษาไป**
เรียนรู้และดูงานในสถานประกอบการควบคู่กับการสอนทฤษฎีและการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

2.3 วิธีการประเมินผล

ใช้คะแนนจากการตรวจรายงานจากการฝึกปฏิบัติการ การตรวจสอบการสร้างและประกอบชิ้นส่วน ขนาดจำลอง **นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน** คะแนนจากการสอบกลางภาคและปลายภาค โดยข้อสอบมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอน

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

สามารถรวบรวม ศึกษา สรุป และวิเคราะห์ผลลัพธ์จากทฤษฎีและการทดลองปฏิบัติ สามารถเข้าใจ ถึงขีดจำกัดของการนำทฤษฎีไปใช้ในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง **สามารถอธิบายหลักการ** เคนรถไฟแบบ Single track และ Double Track การกำหนดรายละเอียดและตำแหน่งของรถไฟเสมือน ระบบจริง ในรูปแบบ train movement โดยใช้ GUI การสร้างวงจรการสับเปลี่ยนราง (Point Circuit) การใช้ sensor ตรวจจับตำแหน่งรถไฟ Signal aspect ระบบจ่ายไฟแบบ Third rail และตัวส่งสัญญาณที่รถไฟ หลักการการกลับรถของรถไฟในรูปแบบ enable CAB_A/CAB_B การตรวจจับการเดินรถแบบ Reverse การรับส่ง telegram เพื่อกำหนด speed, next station และ Route ให้กับรถไฟ การส่งสัญญาณสื่อสารระหว่างรถไฟกับรถไฟด้วยกัน การเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลระหว่างรถไฟกับ Server และระบบเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลกับ Server การสั่งงานรถไฟ ให้หยุดแบบ Emergency break

3.2 วิธีการสอน

ใช้อุปกรณ์ที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกับในภาคอุตสาหกรรมระบบรางจากประสบการณ์ของผู้สอน ในการกระตุ้นให้นักศึกษาคิดด้วยตนเอง และแสดงความคิดในการสรุป วิเคราะห์ และแก้ปัญหา **พานักศึกษาไปเรียนรู้และดูงาน** ในสถานประกอบการควบคู่กับการสอนทฤษฎีและการปฏิบัติในห้องเรียน

3.3 วิธีการประเมินผล

ใช้คะแนนจากการตรวจรายงานจากการฝึกปฏิบัติการ การควบคุม และสั่งการระบบรถไฟจำลอง **นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน** คะแนนจากการสอบกลางภาคและปลายภาค โดยข้อสอบมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มงานของตน รู้จักบทบาทหน้าที่ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับการทำงานเป็นกลุ่ม มีความเสียสละและอุทิศตนเพื่อนำมาซึ่งผลลัพธ์ของงาน

4.2 วิธีการสอน

ให้นักศึกษาทำงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเสนอและใช้ความคิดส่วนตัวและกลุ่มในอภิปราย แทรกประสบการณ์ของอาจารย์ในระหว่างการสอน โดยผ่านการเล่าเรื่องต่างๆ

4.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับการมอบหมาย และพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการเรียนรู้ และการนำเสนอผลงาน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาด้าน **อาณัติสัญญาณ การควบคุม และสั่งการการเดินรถไฟแบบ Single track และ Double Track การกำหนดรายละเอียดและตำแหน่งของรถไฟเสมือนระบบจริง** การสรุป การวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูล

5.2 วิธีการสอน

มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองจากสื่อการสอน e-learning หรือจาก Internet การนำเสนอผลงานโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์จากรายงานการทดลองของนักศึกษา การนำเสนอผลงาน และพฤติกรรมของนักศึกษาในชั้นเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	จำลองการเดินรถไฟแบบ Single track ในคอมพิวเตอร์	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองการเดินรถไฟแบบ Single track	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
2	การกำหนดรายละเอียด และตำแหน่งของรถไฟที่ GUI เสมือนระบบจริง ใน รูปแบบ train movement	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ (GUI)	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
3	วงจรการสับเปลี่ยนราง (Point Circuit) และ sensor จับตำแหน่งรถไฟ	3	ต่อวงจรการสับเปลี่ยนราง (Point Circuit) และติดตั้ง sensor เพื่อจับตำแหน่งของรถไฟ	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
4	Signal aspect, ระบบจ่ายไฟ Third rail และตัวส่งสัญญาณที่รถไฟ	3	ติดตั้ง Signal aspect ติดตั้งระบบจ่ายไฟ Third rail ติดตั้งตัวส่งสัญญาณที่รถไฟ	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
5	การกลับรถของรถไฟในรูปแบบ enable CAB_A/CAB_B	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
6	การตรวจจับการเดินรถแบบ Reverse	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้ง sensors	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
7	จำลองการเดินรถไฟแบบ Double track ในคอมพิวเตอร์	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ จำลองการเดินรถไฟ แบบ Double track	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
8	การรับส่ง telegram เพื่อกำหนด speed, next station และ Route ให้กับรถไฟ	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้งอุปกรณ์ สื่อสาร	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
9	การส่งสัญญาณสื่อสารระหว่าง รถไฟกับรถไฟด้วยกัน	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้งอุปกรณ์ สื่อสาร	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
10	การเชื่อมต่อและ รับ-ส่ง ข้อมูล ระหว่างรถไฟกับ Server	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้งอุปกรณ์ สื่อสาร	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
11	ระบบเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลกับ Server	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้งอุปกรณ์ สื่อสาร	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
12	ระบบสั่งงานรถไฟเสมือนระบบ จริงในรูปแบบ real time	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้งอุปกรณ์ สื่อสาร	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
13	ระบบระบุตารางการเดินรถให้ รถไฟ และการเปลี่ยนตารางการ เดินรถแบบ real time และแสดง ตำแหน่งของรถไฟแบบ real time	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้งอุปกรณ์ สื่อสาร	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
14	การสั่งงานรถไฟ ให้หยุดแบบ Emergency break	3	เขียนคำสั่งโปรแกรมโดยใช้ คอมพิวเตอร์ และติดตั้งอุปกรณ์ สื่อสาร	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์
15	นำเสนอโครงงานรายกลุ่ม	3	นำเสนอผลงานหน้าห้องเรียน	ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.พลชนะ คงนนท์

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
กลุ่มที่ 2, 3	การสอบปลายภาค	16	30%
กลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5	การเข้าชั้นเรียน, การมีส่วนร่วมในการทดลองและการอภิปราย, การเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน, โครงการกลุ่ม และการทำรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	70%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1.1 Gregor Theeg and Sergei Vlasenko, **Railway Signaling and Interlocking: International Compendium**, 2nd Edition, PMC Media House, 2017

1.2 Peter Stanley, **ETCS for Engineers**, Eurailpress, 2011

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

มานะชัย วัฒนหัตถกรรมม ระบบควบคุมรถไฟ และการอาณัติสัญญาณเบื้องต้น, สวทช., 2559

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

3.1 Joern Pachl, **Railway Operation and Control**, 3rd Edition, VTD Rail Publishing, 2015

3.2 Ingo A Hansen and Jorn Pachl, **Railway Timetabling and Operation: Analysis, Modeling Optimization, Simulation, Performance Evaluation**, Eurailpress, 2014

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน ที่จัดทำโดยศูนย์สนับสนุนการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- คะแนนของการสอบ
- การประเมินโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐาน

3. การปรับปรุงการสอน

ใช้ผลลัพธ์จากข้อ 1. และ 2. ในการพิจารณาปรับเนื้อหา วิธีการสอน วิธีการทดลอง และหัวข้อการทดลอง

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ผลการสอบของนักศึกษา จะต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการกำกับมาตรฐานที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลหรือวิศวกรรมล้อเลื่อน ซึ่งมีการพิจารณาทั้งข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

มีการทบทวนและปรับปรุงเนื้อหาของรายวิชาให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่พบได้ในภาคอุตสาหกรรมระบบรางซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น C# Excel Matlab หรือ CAD ในการทำรายงานและการบ้าน