

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต  
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีระบบราง

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา**  
RST499 หัวข้อพิเศษด้านเทคโนโลยีระบบราง (การออกแบบและสร้างแคร่รถไฟ)  
(Special Topics in Railway System Technology: Design and Construction of Train Bogie)
- จำนวนหน่วยกิต**  
3(3-0-6)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**  
หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีระบบราง กลุ่มวิชาชีพเลือก
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**  
ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์  
อ. สุภารัตน์ ศรีจันทร์  
อ. วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**  
ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)**  
ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)**  
ไม่มี
- สถานที่เรียน**  
วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**  
วันที่ 12 สิงหาคม พ.ศ. 2561

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- เพื่อให้นักศึกษาทราบและเข้าใจถึงส่วนประกอบของแคร่(Bogie)
- เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึง อัตราทดเกียร์ ระบบส่งถ่ายกำลัง และระบบการขับเคลื่อนของรถไฟ
- เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆในระบบรองรับน้ำหนักโบกี้รถไฟ
- เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงหลักการทำงานและกลไกของระบบเบรก
- เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงการกำหนดและพิถีพิถันการใช้งานล้อพร้อมเพลานิตต่างๆ รวมทั้ง

สามารถใช้เครื่องมือวัดพิถีพิถันต่างๆของล้อได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

พัฒนาการใหม่ๆ หรือการประยุกต์ใช้ศาสตร์ในแขนงวิชาเทคโนโลยีระบบราง โดยทำการเลือกหัวข้อที่น่าสนใจในแต่ละภาคการศึกษา

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	สอนเสริม (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติงาน ภาคสนาม/การฝึกงาน (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
13 ชั่วโมง	ไม่มี	26 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง

- ### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- อาจารย์ผู้สอนแจ้งเวลาให้นักศึกษาสามารถมาปรึกษานอกเวลาเรียนได้ อย่างน้อยสัปดาห์ละหนึ่ง ชั่วโมง

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

### 1. คุณธรรม จริยธรรม

#### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ปลูกฝังความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการดำรงชีวิตและประกอบวิชาชีพ

#### 1.2 วิธีการสอน

สอดแทรกตัวอย่างจากประสบการณ์จริงเพื่อปลูกฝังคุณค่าของความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการดำรงชีวิตและประกอบวิชาชีพ

#### 1.3 วิธีการประเมินผล

สังเกตการปฏิบัติและสอบถามทัศนคติของนักศึกษาต่อความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา และความซื่อสัตย์ในการดำรงชีวิตและประกอบวิชาชีพ

### 2. ความรู้

#### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

ส่วนประกอบของแคร่ (Bogie) หลักการของอัตราทดเกียร์ ระบบส่งถ่ายกำลัง และระบบการขับเคลื่อนของรถไฟ หลักการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆในระบบรองรับน้ำหนักโบกี้รถไฟ หลักการทำงานและกลไกของระบบเบรก การกำหนดและพิักัดการใช้งานล้อพร้อมเพลานิตต่างๆ รวมทั้งสามารถใช้เครื่องมือวัดพิักัดต่างๆของล้อได้

#### 2.2 วิธีการสอน

บรรยายโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและกระดานประกอบกัน โดยกล่าวถึงและทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การฝึกหัดจากอุปกรณ์จำลองในห้องปฏิบัติการ การสร้างและประกอบชิ้นส่วนขนาดจำลอง และสรุปให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากทฤษฎีและผลลัพธ์ที่ได้จริง **พานักศึกษาไปเรียนรู้และดูงานในสถานประกอบการควบคู่กับการสอนทฤษฎีและการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ**

#### 2.3 วิธีการประเมินผล

ใช้คะแนนจากการตรวจรายงานจากการฝึกปฏิบัติการ การตรวจสอบการสร้างและประกอบชิ้นส่วนขนาดจำลอง **นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน** คะแนนจากการสอบกลางภาคและปลายภาค โดยข้อสอบมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอน

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

สามารถรวบรวม ศึกษา สรุป และวิเคราะห์ผลลัพธ์จากทฤษฎีและการทดลองปฏิบัติ สามารถเข้าใจถึงขีดจำกัดของการนำทฤษฎีไปใช้ในสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริง **สามารถอธิบายกลไกการ**

ทำงานของอัตราทดเกียร์ ระบบส่งถ่ายกำลัง ระบบการขับเคลื่อน ระบบรองรับน้ำหนักโบกัลดไฟ และระบบเบรก

### 3.2 วิธีการสอน

ใช้อุปกรณ์ที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกับในภาคอุตสาหกรรมระบบรางจากประสบการณ์ของผู้สอน ในการกระตุ้นให้นักศึกษาคิดด้วยตนเอง และแสดงความคิดในการสรุป วิเคราะห์ และแก้ปัญหา พา นักศึกษาไปเรียนรู้และดูงานในสถานประกอบการควบคู่กับการสอนทฤษฎีและการปฏิบัติในห้องเรียน

### 3.3 วิธีการประเมินผล

ใช้คะแนนจากการตรวจรายงานจากการฝึกปฏิบัติการ การตรวจสอบการสร้างและประกอบชิ้นส่วนขนาดจำลอง นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน คะแนนจากการสอบกลางภาคและปลายภาค โดยข้อสอบมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอน

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มงานของตน รู้จักบทบาทหน้าที่ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับการทำงานเป็นกลุ่ม มีความเสียสละและอุทิศตนเพื่อนำมาซึ่งผลลัพธ์ของงาน

### 4.2 วิธีการสอน

ให้นักศึกษาทำงานทั้งเดี่ยวและกลุ่ม ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเสนอและใช้ความคิดส่วนตัวและกลุ่มในอภิปราย แทรกประสบการณ์ของอาจารย์ในระหว่างการสอน โดยผ่านการเล่าเรื่องต่างๆ

### 4.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับการมอบหมาย และพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการเรียน และการนำเสนอผลงาน

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาด้านระบบส่งถ่ายกำลัง ระบบการขับเคลื่อน ระบบรองรับน้ำหนักโบกัลดไฟ และระบบเบรก การสรุป การวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูล

### 5.2 วิธีการสอน

มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองจากสื่อการสอน e-learning หรือจาก Internet การนำเสนอผลงาน โดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### 5.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์จากรายงานการทดลองของนักศึกษา การนำเสนอผลงาน และพฤติกรรมของนักศึกษาในชั้นเรียน

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ส่วนประกอบแคร่รถไฟ (Bogie)	3	บรรยายตามเนื้อหาโดยใช้ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การ อภิปราย และใช้แคร่รถไฟจำลอง ย่อส่วน 1:6 เป็นสื่อการสอน	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
2	ฝึกปฏิบัติการถอดชิ้นส่วน โบกี้ 1 (แคร่รถไฟแบบไม่มีมอเตอร์ลาก จูง)	3	ถอดชิ้นส่วนต่างๆของแคร่รถไฟ จำลองย่อส่วน 1:6	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
3	ฝึกปฏิบัติการถอดชิ้นส่วน โบกี้ 2 (แคร่รถไฟแบบมีมอเตอร์ลากจูง)	3	ถอดชิ้นส่วนต่างๆของแคร่รถไฟ จำลองย่อส่วน 1:6	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
4	หลักการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ของโบกี้ 1	3	ทดสอบการปฏิบัติการทำงานของ ชิ้นส่วนต่างๆ	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
5	หลักการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ของโบกี้ 2	3	ทดสอบการปฏิบัติการทำงานของ ชิ้นส่วนต่างๆ	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
6	หลักการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ของโบกี้ 3	3	ทดสอบการปฏิบัติการทำงานของ ชิ้นส่วนต่างๆ	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
7	ฝึกปฏิบัติการสเกตร่างแบบ	3	ฝึกปฏิบัติการสเกตร่างชิ้นส่วน ต่างๆของโบกี้แบบด้วยดินสอบน กระดาษ A4	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
9	ฝึกปฏิบัติงานวัดละเอียด	3	ฝึกปฏิบัติการวัดชิ้นส่วนต่างๆ ของโบกี้โดยอุปกรณ์การวัด ละเอียด	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
8	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	3	ฝึกการใช้โปรแกรม Inventor ในการปฏิบัติการเขียนแบบและประกอบชิ้นส่วน ต่างๆ	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
10	ฝึกปฏิบัติการเขียนแบบชิ้นส่วนโบกี้ด้วยคอมพิวเตอร์	3	ฝึกการใช้โปรแกรม Inventor ในการปฏิบัติการเขียนแบบแคร์รด์ไฟจำลองย่อส่วน 1:6	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
11	หลักการทํางานของเครื่องพิมพ์สามมิติ	3	ฝึกการใช้โปรแกรมและทดลองใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นส่วน ต่างๆ	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
12	ฝึกปฏิบัติการทำชิ้นส่วนโบกี้ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ	3	ฝึกการใช้โปรแกรมและทดลองใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นส่วน ต่างๆของแคร์รด์ไฟจำลองย่อส่วน 1:6	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)
13	ฝึกปฏิบัติการประกอบชิ้นส่วนโบกี้	3	ปฏิบัติการประกอบชิ้นส่วน ต่างๆของแคร์รด์ไฟจำลองย่อส่วน 1:6	อ. สุดารัตน์ ศรีจันทร์ อ.วรรณวิมล ม่วงศิริ (ผู้ช่วยอาจารย์)

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	ลำดับที่ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
กลุ่มที่ 2, 3	การสอบกลางภาค	7	20%
	การสอบปลายภาค	15	20%
กลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5	การเข้าชั้นเรียน, การมีส่วนร่วมในการทดลองและการอภิปราย, การเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน, และการทำรายงาน	ตลอดภาคการศึกษา	60%

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลัก

- 1.1 Maksym Spiryagin, and et al., **Design and Simulation of Rail Vehicles**, CRC Press, 2014
- 1.2 Maksym Spiryagin, and et al., **Design and Simulation of Heavy Haul Locomotive and Train**, CRC Press, 2017
- 1.3 Vijay K. Garg, Rao V. Dukkipati, **Dynamics of Railway Vehicle Systems**, Academic Press, 1984

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

เอกสารประกอบการซ่อมบำรุงและคู่มือปฏิบัติงานของฝ่ายการช่างกล การรถไฟแห่งประเทศไทย และบริษัทรถไฟฟ้ามหานคร จำกัด

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 3.1 Evert Anderson, Mat Berg, and Sebastian Stichel, **Rail Vehicle Dynamics**, Railway Group KTH – Center for Research and Education in Railway Engineering, Stockholm 2014
- 3.2 V.A Profilidis, **Railway Engineering**, Avebury Technical, 1995

## 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 Excel Matlab หรือ CAD ในการทำรายงานและการบ้าน