



แผนการจัดการเรียนรู้
มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

วิชา วิศวกรรมยานยนต์ สาขาวิชา ช่างยนต์
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายอิสระพงศ์ มาพล

แผนกวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำนิยม

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องมุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ไขปัญหาเป็น และสิ่งที่สำคัญที่สุด คือการสร้างคุณงามความดีให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกคิด ฝึกทำ พร้อมทั้งนำหลักการในทางทฤษฎีมาสู่หลักปฏิบัติจริงได้

จากการพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ วิชา วิศวกรรมยานยนต์ ที่นายอิสระพงศ์ มาณ ได้จัดทำขึ้นนี้มีเนื้อหาสาระเป็นไปตามแนวทางดังกล่าว นอกจากนี้ลำดับขั้นของการนำเสนอ กิจกรรม และแนวทาง ในการประเมิน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละเรื่องมีความเหมาะสม ชัดเจน ถูกต้อง เนื้อหา สาระสมบูรณ์ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองดังนั้น จึงเชื่อว่าเอกสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ และมีคุณค่าต่อการเรียนและการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จึงขอชื่นชม ในความเพียรพยายาม ความมานะ อุทิศตน ของนายอิสระพงศ์ มาณ ในการผลิต เอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ จนสำเร็จและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนการสอนต่อไป

คำนำ

คู่มือการสอนวิชา วิศวกรรมยานยนต์ เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา MTE 451 Mechanical Subject Teaching Practice จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการสอน ประกอบด้วยเรื่อง การรับน้ำหนักของรถยนต์ แรงที่กระทำกับสลักล้อยหน้า แรงขับเคลื่อน แรงต้านทานการขับเคลื่อน แรงขับเคลื่อนใช้งาน การทรงตัวในทางตรง การทรงตัวในทางโค้งราบ การทรงตัวในทางโค้งเอียง คลัตช์ ระบบส่งกำลัง ซึ่งเป็นการคำนวณหาอัตราทดเกียร์ และเฟืองท้าย ระบบเบรก ประกอบด้วยดรัมเบรก และดิสเบรก การคำนวณหาเวลาและระยะทางที่ใช้ในการหยุดรถ รวมทั้งการหาอัตราหน่วย

การสอนแต่ละสัปดาห์จะทำเป็นหน่วยเตรียมการสอน ซึ่งเป็นการวางแผนการสอนในสัปดาห์นั้น ๆ ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องและงาน สำคัญ สมรรถนะที่พึงประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน งานที่มอบหมาย สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล บันทึกหลังการสอน ทำให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนมีเป็นไปตามสมรรถนะที่พึงประสงค์

เนื้อหาแผนการสอนเล่มนี้อาจยังไม่ครบตามหลักสูตรที่วางไว้ เนื่องจากจำกัดด้วยเวลาที่สอน แม้กระทั่งช่วงเวลาที่สอนก็เป็นอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละคาบ ซึ่งทำให้การเรียนการสอนอาจไม่เป็นไปตามแผนการสอนที่เตรียมไว้ ผู้จัดทำคิดว่าการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบจะช่วยให้ครูผู้สอนและผู้เรียนประสบผลสำเร็จในระดับหนึ่ง หากแผนการสอนเล่มนี้มีข้อบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ด้วยประการใด ๆ ผู้จัดทำขออภัย ไว้ ณ ที่นี้ด้วย

อิสระพงศ์ มาพล

สารบัญ

คำนิยาม	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
แผนการสอนรายวิชา	ง
รายชื่อหน่วยการสอน	จ
สอนครั้งที่ 1 เรื่อง พื้นฐานของแรงและระบบหน่วย.....	1
สอนครั้งที่ 2 เรื่อง แรงที่มากกระทำกับชิ้นส่วนของยานยนต์.....	17
สอนครั้งที่ 3 เรื่อง แรงขับเคลื่อน.....	36
สอนครั้งที่ 4 เรื่อง แรงต้านทานการขับเคลื่อน.....	59
สอนครั้งที่ 5 เรื่อง แรงขับเคลื่อนใช้งาน.....	87
สอนครั้งที่ 6 เรื่อง การกระจายน้ำหนัก.....	111
สอนครั้งที่ 7 เรื่อง การทรงตัวในทางตรงของรถยนต์.....	148
สอนครั้งที่ 8 เรื่อง การทรงตัวในทางโค้งราบของรถยนต์.....	168
สอนครั้งที่ 9 เรื่อง การทรงตัวในทางโค้งเอียงของรถยนต์.....	191
สอนครั้งที่ 10 เรื่อง สมรรถนะและคุณลักษณะของยานยนต์.....	212
สอนครั้งที่ 11 เรื่อง สมรรถนะและคุณลักษณะของยานยนต์.....	242
สอนครั้งที่ 12 เรื่อง กลไกการบังคับเลี้ยว.....	259
สอนครั้งที่ 13 เรื่อง ระบบรองรับน้ำหนัก.....	282
สอนครั้งที่ 14 เรื่อง ระบบเบรก.....	308
สอนครั้งที่ 15 เรื่อง ระบบเบรก แบบดรัมเบรก.....	328
สอนครั้งที่ 16 เรื่อง ระบบส่งกำลัง.....	350
สอนครั้งที่ 17 เรื่อง ระบบส่งกำลังการผลิตกำลังของเครื่องยนต์.....	361
สอนครั้งที่ 18 ทดสอบและสอบแก้ตัว.....	382

วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้การสอน

ชื่อรายวิชาวิชา วิศวกรรมยานยนต์ รหัส ๓๑๐๑- ๒๐๐๘
ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างยนต์
จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงรวม 54 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้สามารถคำนวณหาแรงที่มากกระทำกับชิ้นส่วนของยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ลักษณะการทรงตัวของยานยนต์ขณะเคลื่อนที่ได้้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้สามารถคำนวณแรงขับเคลื่อนและแรงต้านการขับเคลื่อนได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อมีกิจนิสัยในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการประยุกต์ระบบเชิงกลมาใช้กับระบบยานยนต์ได้อย่างถูกต้อง
2. คำนวณหาแรงที่มากกระทำกับลูกสูบ ก้านสูบ พนักกระบอกสูบ และเพลาคือเหวี่ยงได้อย่างถูกต้อง
3. วิเคราะห์ลักษณะการทรงตัวของยานยนต์ขณะเคลื่อนที่ทางโค้งได้อย่างถูกต้อง
4. วิเคราะห์แรงขับเคลื่อนและแรงต้านการขับเคลื่อนได้อย่างถูกต้อง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการนำเอาระบบเชิงกลมาประยุกต์ใช้กับยานยนต์ การวิเคราะห์แรงต่าง ๆ ที่มากกระทำกับชิ้นส่วนของยานยนต์ แรงขับเคลื่อนและแรงต้านในการเคลื่อนที่ สมรรถนะและคุณลักษณะยานยนต์ การทรงตัวของยานยนต์ ขณะเคลื่อนที่ไปในทางตรงและทางโค้ง การเลี้ยวและการบังคับเลี้ยว คุณลักษณะของยาง ระบบรองรับและระบบเบรก ระบบส่งกำลังผ่านคลัตช์ ระบบส่งกำลังผ่านของเหลว เกียร์อัตโนมัติ และ Overdrive

ชื่อเรื่องและงาน สมรรถนะที่พึงประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะที่พึงประสงค์
1. พื้นฐานของแรงและระบบหน่วย	1. นักศึกษาสามารถอธิบาย พื้นฐานของแรงได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถบอกกฎของนิวตันได้อย่างถูกต้อง นักศึกษาสามารถบอกสัญลักษณ์และหน่วยพื้นฐานในระบบ SI ได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถบอกตัวนำหน้าหน่วยได้อย่างถูกต้อง 5. นักศึกษาสามารถอธิบายกฎการสมดุลได้อย่างถูกต้อง
2. แรงที่กระทำกับชิ้นส่วนของยานยนต์	1. นักศึกษาสามารถใช้หน่วย ตัวนำหน้าหน่วยและตัวคูณได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณแรงที่กระทำกับล้อของรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถคำนวณแรงที่กระทำต่อเบร้งของสลักล้อหน้าได้อย่างถูกต้อง
3. แรงขับเคลื่อน	1. นักศึกษาสามารถอธิบายแรงขับเคลื่อนและแรงขับเคลื่อนสูงสุดได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณแรงขับเคลื่อนและแรงขับเคลื่อนสูงสุดได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงบิดที่ล้อขับเคลื่อนได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาลำกำลังเพลลาของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง 5. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงขับเคลื่อนสูงสุดได้อย่างถูกต้อง
4. แรงต้านทานการขับเคลื่อน	1. นักศึกษาสามารถอธิบายแรงต้านทานการขับเคลื่อนได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงต้านทานการขับเคลื่อนได้

	อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถบอกแรงต้านทานเนื่องจากการหมุนของล้อได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงต้านทานเนื่องจากการหมุนของล้อได้อย่างถูกต้อง 5. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงต้านทานจากการขึ้นเนินได้อย่างถูกต้อง 6. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงต้านทานเนื่องจากลมปะทะได้อย่างถูกต้อง
5. แรงขับเคลื่อนใช้งาน	1. นักศึกษาสามารถอธิบายแรงขับเคลื่อนใช้งานได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงขับเคลื่อนใช้งานได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถบอกอัตราเร่งของรถยนต์ได้ 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาอัตราเร่งของรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง
6. การกระจายน้ำหนัก	1. นักศึกษาสามารถอธิบายการกระจายน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถหาความกว้างช่วงหน้า-หลังได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถหาความยาวช่วงหน้า-หลังได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถหาการกระจายน้ำหนักของรถลงบนล้อได้อย่างถูกต้อง
7. การทรงตัวในทางตรงของรถยนต์	1. นักศึกษาสามารถบอกได้ว่ารถยนต์ทรงตัวอยู่ในทางตรงได้อย่างไร 2. นักศึกษาสามารถบอกได้ว่ารถยนต์จะเสียการทรงตัวในทางตรงเมื่อใด 3. นักศึกษาสามารถคำนวณหามุมวิกฤตของการทรงตัวในทางตรงได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาการทรงตัวในทางตรงของรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง
8. การทรงตัวในทางโค้งราบ	1. นักศึกษาสามารถอธิบายได้ว่ารถยนต์อยู่ในทางโค้งได้อย่างไร 2. นักศึกษาสามารถอธิบายความเร็วสูงสุดที่ไม่ทำให้รถยนต์

	เสียการทรงตัวได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาความเร็วสูงสุดที่ไม่ทำให้รถยนต์เสียการทรงตัวได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาว่ารถยนต์จะเสียการทรงตัวเมื่อเล่นผ่านทางโค้งได้อย่างถูกต้อง
9. การทรงตัวในทางโค้งเอียง	1. นักศึกษาสามารถอธิบายความเร็วสูงสุดที่รถยนต์สามารถเล่นผ่านทางโค้งเอียงโดยไม่ลื่นไถล 2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาความเร็วสูงสุดที่รถยนต์สามารถเล่นผ่านทางโค้งเอียงโดยไม่ลื่นไถล 3. นักศึกษาสามารถบอกความเร็วสูงสุดที่รถยนต์สามารถเล่นผ่านทางโค้งเอียงโดยไม่พลิกคว่ำได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาความเร็วสูงสุดที่รถยนต์สามารถเล่นผ่านทางโค้งเอียงโดยไม่พลิกคว่ำได้อย่างถูกต้อง
10. สมรรถนะและคุณลักษณะของยานยนต์	1. นักศึกษาสามารถอธิบายความสำคัญของสมรรถนะของเครื่องยนต์และกราฟได้ถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณหากำลังเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถอธิบายการหาค่าแรงม้าบ่งชี้และคำนวณหาค่าแรงม้าบ่งชี้ได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถอธิบายการหาค่าแรงม้าเบรกและคำนวณหาค่าแรงม้าเบรกได้อย่างถูกต้อง 5. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการทำงานและการคำนวณหาค่าแรงม้าของเครื่องทดสอบแรงม้าเบรกแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง
11. สมรรถนะและคุณลักษณะของยานยนต์	1. นักศึกษาสามารถอธิบายการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงและคำนวณหาความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย และคำนวณหา

	ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย และคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย และคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงกลได้อย่างถูกต้อง
12. กลไกการบังคับเลี้ยว	1. นักศึกษาสามารถอธิบายระบบการเลี้ยวได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถอธิบายศัพท์ที่ใช้กับการเลี้ยวได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย และคำนวณหาประสิทธิภาพของจักรยานได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย และคำนวณหาประสิทธิภาพการเลี้ยวแบบเทิร์นเทเบิลได้อย่างถูกต้อง 5. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมาย และคำนวณหาประสิทธิภาพการเลี้ยวแบบแอ็คเคอแมนการเลี้ยวของรถพ่วงหรือรถเทลเลอร์ได้
13. ระบบรองรับน้ำหนัก	1. นักเรียนอธิบายหน้าที่ของระบบรองรับได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนบอกคุณสมบัติของสปริงได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนบอกชนิดของสปริงได้อย่างถูกต้อง 4. นักเรียนบอกความสำคัญของสปริงได้อย่างถูกต้อง 5. นักศึกษาสามารถอธิบายและคำนวณหาปรากฏการณ์ที่เกิดจากรถแล่นผ่านสันบนถนนได้อย่างถูกต้อง 6. นักศึกษาสามารถอธิบายและคำนวณหาปรากฏการณ์ที่เกิดจากรถแล่นผ่านแอ่งบนถนนได้อย่างถูกต้อง 7. นักศึกษาสามารถอธิบายและคำนวณหาปรากฏการณ์ที่รถกระเพื่อมขึ้นลง
14. ระบบเบรก	1. นักศึกษาสามารถอธิบายครัมเบรกแบบพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณหา Braking Torque ได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของเบรกได้อย่าง

15. ระบบเบรก แบบดรัมเบรก	ถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถหาแรงที่ใช้ในการเบรกได้อย่างถูกต้อง 1. นักศึกษาสามารถอธิบายดิสเบรกแบบพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถอธิบายเพาเวอร์ดิสเบรกได้ 3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงต้านของการเบรกได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลังในการเบรกได้อย่างถูกต้อง
16. ระบบส่งกำลัง	1. นักศึกษาสามารถอธิบายการผลิตกำลังของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลังของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถอธิบายการเสียการทรงตัวในทางโค้งเฉียงจนพลิกคว่ำ 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาความเร็วสูงสุดได้อย่างถูกต้อง
17. ระบบส่งกำลัง การผลิตกำลังของเครื่องยนต์	1. นักศึกษาสามารถอธิบายการผลิตกำลังของเครื่องยนต์ได้อย่างถูกต้อง 2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาอัตราทดเฟืองท้ายได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถคำนวณหาอัตราทดของเกียร์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 4. นักศึกษาสามารถคำนวณหาอัตราทดเฟืองรวมทั้งหมดได้อย่างถูกต้อง 5. นักศึกษาสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพห้องเกียร์ได้อย่างถูกต้อง
18. สอบ	1. นักศึกษาสามารถทดสอบผ่านเกณฑ์การประเมินได้

วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้การสอน

รหัส ๓๑๐๑-๒๐๐๘ วิชา วิศวกรรมยานยนต์

จำนวน 3 ชั่วโมง / สัปดาห์

ลำดับ	ชื่อหน่วย/รายการสอน	ชั่วโมง
1	หน่วยที่ 1 พื้นฐานของแรงและระบบหน่วย 1.1 กฎของนิวตัน 1.2 สัญลักษณ์และหน่วยพื้นฐานในระบบ SI 1.3 ตัวนำหน้าหน่วย 1.4 กฎการสมดุล	3
2	หน่วยที่ 2 แรงที่กระทำกับชิ้นส่วนของยานยนต์ 2.1 หน่วยในระบบ SI 2.2 การรับน้ำหนักของรถยนต์ 2.3 แรงที่กระทำต่อเบรคของสลักล้อหน้า	3
3	หน่วยที่ 2 แรงที่กระทำกับชิ้นส่วนของยานยนต์ 2.4 แรงขับเคลื่อน 2.5 ความสัมพันธ์ของแรงขับเคลื่อนต่อแรงบิดที่เพลาข้อเหวี่ยง 2.6 แรงขับเคลื่อนสูงสุด	3
4	หน่วยที่ 3 แรงขับเคลื่อนและแรงต้านทานในการเคลื่อนที่ 3.1 แรงต้านทานการขับเคลื่อน 3.2 แรงต้านทานเนื่องจากการหมุนของล้อ 3.3 แรงต้านทานจากการขึ้นเนิน 3.4 แรงต้านทานเนื่องจากลมปะทะ	3
5	หน่วยที่ 3 แรงขับเคลื่อนใช้งาน 3.5 แรงขับเคลื่อนใช้งาน 3.6 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงขับเคลื่อนใช้งานและอัตราเร่ง	3
ลำดับ	ชื่อหน่วย/รายการสอน	คาบ
6	หน่วยที่ 4 การกระจายน้ำหนักและการทรงตัวของยานยนต์	3

	4.1 ความกว้างช่วงล้อหน้า 4.2 ความยาวช่วงล้อหน้า 4.3 การกระจายน้ำหนักของรถลงบนล้อ	
7	หน่วยที่ 4 การกระจายน้ำหนักและการทรงตัวของยานยนต์ 4.4 การทรงตัวในทางตรงของรถยนต์ 4.5 การคำนวณเกี่ยวกับการทรงตัวในทางตรง	3
8	หน่วยที่ 4 การกระจายน้ำหนักและการทรงตัวของยานยนต์ 4.6 การทรงตัวในทางโค้งของรถยนต์ 4.7 แรงที่ทำให้เสียการทรงตัว 4.8 การเสียการทรงตัวในทางโค้งเนื่องจากการลื่นไถล 4.9 การเสียการทรงตัวในทางโค้งจนพลิกคว่ำ	3
9	หน่วยที่ 4 การกระจายน้ำหนักและการทรงตัวของยานยนต์ 4.10 การทรงตัวในทางโค้งเอียงของรถยนต์ 4.11 การเสียการทรงตัวในทางโค้งเอียงเนื่องจากการลื่นไถล 4.12 การเสียการทรงตัวในทางโค้งเอียงจนพลิกคว่ำ	3
10	หน่วยที่ 5 สมรรถนะและคุณลักษณะของยานยนต์ 5.1 สมรรถนะ 5.2 ข้อสังเกตเกี่ยวกับการคำนวณแรงม้า	3

ลำดับ	ชื่อหน่วย/รายการสอน	คาบ
11	หน่วยที่ 5 สมรรถนะและคุณลักษณะของยานยนต์ 5.9 ความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 5.10 ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ 5.11 ประสิทธิภาพเชิงความร้อน 5.12 ประสิทธิภาพทางกล	3
12	หน่วยที่ 6 กลไกการบังคับเลี้ยว 6.1 ระบบการเลี้ยว 6.2 ศัพท์ที่ใช้กับการเลี้ยว 6.3 ระบบการเลี้ยวของจักรยาน 6.4 ระบบการเลี้ยวแบบเทอร์นเทเบิล 6.5 ระบบการเลี้ยวแบบแอ็คเคอแมนการเลี้ยวของรถพ่วงหรือรถเทลเลอร์	3
13	หน่วยที่ 7 ระบบรองรับน้ำหนัก 7.1 น้ำหนักของระบบรองรับ 7.2 คุณสมบัติของสปริง 7.3 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากรถแล่นผ่านสันบนถนน 7.4 ปรากฏการณ์ที่เกิดจากรถแล่นผ่านแอ่งบนถนน 7.5 ปรากฏการณ์ที่รถกระเพื่อมขึ้นลง	3
14	หน่วยที่ 8 ระบบเบรก 8.1 ระบบเบรก 8.2 ครัมเบรกแบบพื้นฐาน 8.3 ประสิทธิภาพของเบรก	3

ลำดับ	ชื่อหน่วย/รายการสอน	คาบ
15	หน่วยที่ 8 ระบบเบรก 8.4 ดิสเบรกแบบพื้นฐาน 8.5 เพาเวอร์ดิสเบรก	3
16	หน่วยที่ 9 ระบบส่งกำลัง 9.1 ระบบส่งกำลัง 9.2 การผลิตกำลังของเครื่องยนต์ 9.3 การเลือกทรงตัวในทางโค้งเชิงจลนพลิกคว่ำ	3
17	หน่วยที่ 9 ระบบส่งกำลัง 9.4 คลัตช์ 9.5 หน้าที่ของคลัตช์ 9.6 แรงบิดจากความเสียดทาน 9.7 แรงที่กระทำผ่านคลัตช์กรวย 9.8 เพลาคลัตช์และดิสคลัตช์	3
18	ทดสอบและสอบแก้ตัว	3
	รวม	54