

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 ภาษาอังกฤษ Master of Engineering Program in Mechanical Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
 ชื่อย่อ (ไทย) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)
 ชื่อเต็ม (อังกฤษ) Master of Engineering (Mechanical Engineering)
 ชื่อย่อ (อังกฤษ) M.Eng. (Mechanical Engineering)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

หลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 24	หน่วยกิต
- สัมมนา	2	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ	4	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 18	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 12	หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 24	หน่วยกิต
- สัมมนา	2	หน่วยกิต
01208597	สัมมนา (Seminar)	1,1
- วิชาเอกบังคับ	4	หน่วยกิต
01208511	การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรเครื่องกล (Engineering Analysis for Mechanical Engineers)	3(3-0-6)
01208591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเครื่องกล (Research Methods in Mechanical Engineering)	1(0-3-2)

- วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนรายวิชาจากหมวดวิชาใดหมวดหนึ่งหรือหลายหมวดต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต			
หมวดวิชากลศาสตร์ประยุกต์			
01208521	กลศาสตร์ความต่อเนื่อง (Continuum Mechanics)		3(3-0-6)
01208522	ทฤษฎีของความยืดหยุ่น (Theory of Elasticity)		3(3-0-6)
01208523	ทฤษฎีของแผ่นราบและเปลือกบาง (Theory of Plates and Shells)		3(3-0-6)
01208524	ทฤษฎีของสภาพพลาสติก (Theory of Plasticity)		3(3-0-6)
01208525	กลศาสตร์การแตกร้าว (Fracture Mechanics)		3(3-0-6)
01208526	วัสดุประกอบทางวิศวกรรมเครื่องกล (Composite Materials in Mechanical Engineering)		3(3-0-6)
01208527	วิธีขั้นประกอบจำกัดในการวิเคราะห์ความเค้น (Finite Element Method in Stress Analysis)		3(3-0-6)
01208528	การวิเคราะห์ความเค้นโดยการทดลอง (Experimental Stress Analysis)		3(3-0-6)
01208529	การออกแบบเครื่องจักรกลขั้นสูง (Advanced Machine Design)		3(3-0-6)
01208531	การออกแบบภาชนะความดัน (Design of Pressure Vessels)		3(3-0-6)
01208532	เทคโนโลยีรีดไฟขั้นสูง (Advanced Rolling Stock Technology)		3(3-0-6)
01208533	ระบบควบคุมขบวนรถไฟ (Rollig Stock Control System)		3(3-0-6)
01208534	การจัดการการขนส่งสินค้าทางราง (Rail Freight Management)		3(3-0-6)
01208535	การจัดการการเดินรถไฟและการบำรุงรักษา (Rail Operation and Maintenance Management)		3(3-0-6)
01208596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล (Selected Topics in Mechanical Engineering)		1-3
01208598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)		1-3

หมวดวิชาความร้อน-ของไหล

01208541	อุณหพลศาสตร์คลาสสิก (Classical Thermodynamics)	3(3-0-6)
01208542	กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง (Advanced Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
01208543	ทฤษฎีชั้นขีดผิว (Boundary Layer Theory)	3(3-0-6)
01208544	พลศาสตร์ของก๊าซ (Gas Dynamics)	3(3-0-6)
01208545	การจำลองการไหลแบบปั่นป่วน (Modeling of Turbulent Flows)	3(3-0-6)
01208546	วิธีปริมาตรจำกัดสำหรับพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Finite Volume Method for Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)
01208547	การถ่ายเทความร้อนโดยการนำ (Conduction Heat Transfer)	3(3-0-6)
01208548	การถ่ายเทความร้อนโดยการพา (Convection Heat Transfer)	3(3-0-6)
01208549	การถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสี (Radiation Heat Transfer)	3(3-0-6)
01208551	การเพิ่มการถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer Enhancement)	3(3-0-6)
01208552	ระบบความร้อน (Thermal Systems)	3(3-0-6)
01208553	ระบบทำความเย็นขั้นกลาง (Intermediate Refrigeration Systems)	3(3-0-6)
01208554	การเผาไหม้ขั้นกลาง (Intermediate Combustion)	3(3-0-6)
01208555	เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในขั้นสูง (Advanced Internal Combustion Engines)	3(3-0-6)
01208556	การหล่อลื่น (Lubrication)	3(3-0-6)
01208557	การวิเคราะห์พลังงานทดแทนและการประเมิน (Renewable Energy Analysis and Assessment)	3(3-0-6)
01208558	การออกแบบและประเมินระบบพลังงานแสงอาทิตย์ขั้นสูง (Advanced Solar Energy System Design and Assessment)	3(3-0-6)
01208559	การจำลองการใช้พลังงานของระบบในอาคาร (Building Energy System Simulations)	3(3-0-6)

01208596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล (Selected Topics in Mechanical Engineering)	1-3
01208598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

หมวดวิชาวัสดุ การผลิต และการออกแบบ

01208561	การตัดโลหะทางวิศวกรรมเครื่องกล (Metal Cutting in Mechanical Engineering)	3(3-0-6)
01208562	กรรมวิธีการเปลี่ยนรูปของวัสดุ (Material Processing by Deformation)	3(3-0-6)
01208563	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ (Mechanical Behavior of Materials)	3(3-0-6)
01208564	การเลือกวัสดุทางวิศวกรรมเครื่องกล (Material Selection in Mechanical Engineering)	3(3-0-6)
01208565	วิศวกรรมผันกลับ (Reverse Engineering)	3(3-0-6)
01208566	การผลิตและการตัดเฉือนในระดับไมโคร (Micro Cutting and Manufacturing)	3(3-0-6)
01208596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล (Selected Topics in Mechanical Engineering)	1-3
01208598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

หมวดวิชาระบบ พลศาสตร์ และการควบคุม

01208571	การจำลองและการวิเคราะห์ระบบพลศาสตร์ (Dynamics System Modeling and Analysis)	3(3-0-6)
01208572	ทฤษฎีระบบเชิงเส้น (Linear System Theory)	3(3-0-6)
01208573	การควบคุมกำลังของของไหล (Fluid Power Control)	3(3-0-6)
01208574	ระบบควบคุมเชิงเส้นสำหรับหลายตัวแปร (Linear Control Systems for Multivariable)	3(3-0-6)
01208575	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล (Numerical Analysis for Mechanical Engineers)	3(3-0-6)
01208576	เครือข่ายประสาทเทียมทางวิศวกรรมเครื่องกล (Artificial Neural Networks in Mechanical Engineering)	3(3-0-6)

01208577	ระบบเครื่องกลไฟฟ้า (Mechatronics)	3(3-0-6)
01208578	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
01208579	อุปกรณ์และการประมวลสัญญาณสำหรับการวัดทางกล (Instruments and Signal Processing in Mechanical Measurements)	3(3-0-6)
01208581	ระบบไม่เชิงเส้นทางวิศวกรรมเครื่องกล (Nonlinear Systems in Mechanical Engineering)	3(3-0-6)
01208582	วิธีคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์การสั่นสะเทือน (Computer Methods for Vibrations Analysis)	3(3-0-6)
01208583	วิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics)	3(3-0-6)
01208584	การสั่นสะเทือนแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Vibrations)	3(3-0-6)
01208585	พลศาสตร์ของยานยนต์ (Motor Vehicle Dynamics)	3(3-0-6)
01208586	ระบบควบคุมยานยนต์ (Automotive Control Systems)	3(3-0-6)
01208587	การควบคุมแบบอัตโนมัติขั้นสูง (Advanced Automatic Control)	3(3-0-6)
01208588	พลศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Dynamics)	3(3-0-6)
01208589	การสั่นสะเทือนทางกลขั้นสูง (Advanced Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
01208596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล (Selected Topics in Mechanical Engineering)	1-3
01208598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

และ/หรือเลือกเรียนรายวิชาภายใน หรือภายนอกภาควิชา ของคณะวิศวกรรมศาสตร์หรือคณะ
วิทยาศาสตร์ ที่มีรหัส 500 ขึ้นไปอีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
01208599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)		1-12

แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01208511	การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(3-0-6)
01208591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-2)
01208597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	<u>3(- -)</u>
	รวม	<u>8(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01208597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	<u>9(- -)</u>
	รวม	<u>10(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01208599	วิทยานิพนธ์	6
	วิชาเอกเลือก	<u>6(- -)</u>
	รวม	<u>12(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01208599	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>

คำอธิบายรายวิชา

- 01208511 การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(3-0-6)
(Engineering Analysis for Mechanical Engineers)
การแก้ปัญหาสมการอนุพันธ์ธรรมดา สมการอนุพันธ์ย่อย ปัญหาค่าขอบเขตตัวแปรเชิงซ้อน เทคนิคการแปลงประมวลการส่งแบบบริขารูปเดิม วิธีการกำหนดและแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับวิศวกรรมเครื่องกล
Solutions of ordinary differential equations, partial differential equations, boundary value problems, complex variables, integral transform techniques conformal mapping, methods of formulating and solving problems in mechanical engineering.
- 01208521 กลศาสตร์ความต่อเนื่อง 3(3-0-6)
(Continuum Mechanics)
แนะนำกลศาสตร์ความต่อเนื่อง เวกเตอร์และคาร์ทีเซียนเทนเซอร์ จลนศาสตร์ของความต่อเนื่อง ความเค้น กฎการอนุรักษ์และความสมดุล สมการคอนสทิทิวทีฟ สภาพยืดหยุ่นเชิงเส้น กลศาสตร์ของไหล
Introduction to continuum mechanics, vector and Cartesian tensor, kinematics of continuum, stress, conservation and balance laws, constitutive equations, linearized elasticity, fluid mechanics.
- 01208522 ทฤษฎีของความยืดหยุ่น 3(3-0-6)
(Theory of Elasticity)
สมการพื้นฐานทางกลศาสตร์ของวัตถุยืดหยุ่น ปัญหาในระนาบ การโค้ง การบิดและการยืดของวัตถุเหลี่ยม ปัญหาในสามมิติ การแพร่ของคลื่นในตัวกลางยืดหยุ่น การหาค่าโดยวิธีประมาณ ทฤษฎีของพลาสติกซิตีเบื้องต้น
Fundamental equations of the mechanics of elastic bodies; plane problem; bending, torsion and extension of prismatic bodies; three dimensional problem; propagation of waves in elastic media; approximate methods; introduction to theory of plasticity.
- 01208523 ทฤษฎีของแผ่นราบและเปลือกบาง 3(3-0-6)
(Theory of Plates and Shells)
ทฤษฎีของแผ่นราบรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม แผ่นโค้งบางของการหมุน แผ่นโค้งที่มีความแข็งตึงตด การตอบสนองทางพลวัตของแผ่นราบและเปลือกบาง
Theory of rectangular and circular plates, membrane shells of revolution, shells with bending stiffness, dynamic response of plates and shells.

- 01208524 **ทฤษฎีของสภาพพลาสติก** **3(3-0-6)**
(Theory of Plasticity)
 การทดสอบขั้นพื้นฐาน เทนเซอร์ความเค้น เทนเซอร์ความเครียด เกณฑ์ความเสียหาย ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียดในช่วงยืดหยุ่น ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียดในช่วงพลาสติก การประยุกต์ทฤษฎีสภาพพลาสติกกับปัญหาอิลาสโตพลาสติก ทฤษฎีสลิปไลน์ฟิลด์
 Basic testing, stress tensor, strain tensor, yielding criteria, elastic stress-strain relations, plastic stress-strain relations; applications of plasticity theory to elastoplastic problems, theory of the slip-line field.
- 01208525 **กลศาสตร์การแตกร้าว** **3(3-0-6)**
(Fracture Mechanics)
 แนวคิดการออกแบบ การวิเคราะห์ และวิธีการทดสอบเพื่อประกันความปลอดภัยของ โครงสร้าง พารามิเตอร์ของวัสดุที่ใช้ในการกำหนดลักษณะของวัสดุ วิธีการตรวจสอบวัสดุแบบไม่ทำลาย กลไกการแตกร้าวในฐานะพื้นฐานของการพิจารณาสาเหตุของการพิบัติ
 A design concepts, analyses, and test methods for assuring fracture-safe structural reliability, the material parameters used in materials specifications, nondestructive inspection methods, the fracture mechanisms as a basis to determine causes of failure.
- 01208526 **วัสดุประกอบทางวิศวกรรมเครื่องกล** **3(3-0-6)**
(Composite Materials in Mechanical Engineering)
 ชนิดของวัสดุผสม พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุประกอบ วัสดุประกอบเสริมด้วยเส้นใยแบบอัด ช้อน การผิดรูปแบบยืดหยุ่นของการอัดช้อน และความแข็งแรงของวัสดุประกอบ
 Types of composite materials, mechanical behaviors of composite materials, laminated fiber-reinforced composite materials, elastic deformation of laminates, and strength of composite materials.
- 01208527 **วิธีขึ้นประกอบจำกัดในการวิเคราะห์ความเค้น** **3(3-0-6)**
(Finite Element Method in Stress Analysis)
 การใช้วิธีการแปรผันในการสร้างระเบียบวิธีขึ้นประกอบจำกัด เทคนิคการสร้างเมทริกซ์ ลักษณะเฉพาะของขึ้นประกอบและการประกอบเมทริกซ์เหล่านี้เข้าด้วยกัน หลักของพลังงานศักย์ต่ำสุด หลักของการย้ายที่เสมือน การประยุกต์กับปัญหาในการวิเคราะห์ความเค้น การใช้คอมพิวเตอร์กับระเบียบวิธีขึ้นประกอบจำกัด
 Variational formulation of the finite element method, techniques of constructing and assembling characteristic element matrices, principle of minimum potential energy, principle of virtual displacements, application to problems in stress analysis, computer implementation of the finite element method.

- 01208528 การวิเคราะห์ความเค้นโดยการทดลอง 3(3-0-6)
 (Experimental Stress Analysis)
 ทฤษฎีการประยุกต์ของการยืดหยุ่นโปร่งแสง เครื่องวัดความเครียดด้วยไฟฟ้าและการวิเคราะห์ความเค้นโดยการทดลองด้วยวิธีเคลือบแลคเคอร์สำหรับภาวะสถิตและภาวะพลวัตการประเมินผลเชิงวิเคราะห์
 Theory and application of photoelastic, electric strain gage, and brittle lacquer methods of experimental stress analysis for static and dynamic loading, analytic evaluation.
- 01208529 การออกแบบเครื่องจักรกลขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Machine Design)
 การวิเคราะห์ความเค้นและการโก่งงอเนื่องจากภาระที่ซับซ้อน การแก้ปัญหาต่าง ๆ เฉพาะอย่างยิ่งเพื่อแสดงถึงวิธีการวิเคราะห์และการหาคำตอบ การออกแบบโครงการเริ่มแรก
 Analysis of stresses and deflections due to complicated loadings; investigation of specific problems to illustrate methods of analysis and development of solution; individual design on an original project.
- 01208531 การออกแบบภาชนะความดัน 3(3-0-6)
 (Design of Pressure Vessels)
 การประยุกต์ทฤษฎีของแผ่นราบและเปลือกบาง ในการออกแบบและสร้างภาชนะทนความดันรูปทรงกระบอกและทรงกลม วิธีการออกแบบและการทดสอบถังบรรจุก๊าซ รายละเอียดข้อกำหนดของภาชนะทนความดัน และการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย
 Application of plate and shell theories for design and construction of pressure vessels, cylindrical shells and spherical shells: design procedure and testing of gas containers; specifications for pressure vessels and non destructive examination.
- 01208532 เทคโนโลยีรถไฟขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Rolling Stock Technology)
 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีรถไฟในประเทศไทยและต่างประเทศ เทคโนโลยีรถไฟดีเซลไฟฟ้า เทคโนโลยีรถไฟจักรไฟฟ้า สมรรถนะในการขับเคลื่อนของรถจักร การปฏิสัมพันธ์ของล้อและรางรถไฟ พลศาสตร์ของชุดล้อรถไฟ พลศาสตร์ของชุดล้อและแคร่ล้อรถไฟ พลศาสตร์ของรถไฟ เสถียรภาพของรถไฟ การทดสอบรถจักร
 Evolution of Rolling Stock Technology in Thailand and Abroad, Diesel-Electric Locomotive Technology, Electric Locomotive Technology, Rolling Stock Performance, Wheel-Rail Interface, Dynamics of Wheel Set, Dynamics of Bogie, Dynamics of Rail Vehicle, Rail Vehicle Stability, Rolling Stock Testing.

01208533 ระบบควบคุมขบวนรถไฟ**3(3-0-6)****(Rolling Stock Control System)**

วิวัฒนาการของระบบอาณัติสัญญาณ เทคโนโลยีสัญญาณไฟสี เทคโนโลยีระบบการจัดการการจราจรรถไฟของยุโรป การออกแบบพื้นฐานระบบอาณัติสัญญาณ ระบบทำงานสัมพันธ์กันของการควบคุมรถไฟ อุปกรณ์ตามแนวเส้นทางรถไฟ อุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณในขบวนรถ ระบบควบคุมการเดินรถไฟจากส่วนกลาง ระบบตรวจจับตำแหน่งขบวนรถ เทคโนโลยีการควบคุมขบวนรถไฟแบบใช้การสื่อสาร การจำลองแบบระบบควบคุมขบวนรถไฟ

Evolution of signalling system , color light signal technology, european railway traffic management system technology, basic design for signalling system, interlocking system for rail control, wayside equipment, on-board equipment, centralized train operation control system, train detection systems, communication based train control technology, train control system simulation.

01208534 การจัดการการขนส่งสินค้าทางราง**3(3-0-6)****(Rail Freight Management)**

ประเภทของการขนส่งสินค้า ระบบรถไฟดีเซล และ ระบบรถไฟไฟฟ้า ความจุของเส้นทาง การขนส่งสินค้าระหว่างโหมดขนส่ง การซ้อนตู้ขนส่งสินค้าบนรถไฟ ขอบเขตของขบวนรถไฟในการขนถ่ายสินค้า กำลั้งและสมรรถนะหัวรถจักร ยานขนถ่ายขบวนรถสินค้า หรือ ยานตู้สินค้า และยานสับเปลี่ยน การจัดการการขนส่งสินค้าทางราง เศรษฐศาสตร์ของการขนส่งสินค้าทางราง การประยุกต์ใช้กับระบบรถไฟของไทย

Modes of freight transportation, diesel and electrified railway systems, line capacity, intermodal freight transportation, piggy back operation, train loading gauge for goods transfer, locomotive power and performance, inland container depot or container yard and marshalling yard, rail freight traffic management, rail freight economics, applications to Thai railway system.

01208535 การจัดการการเดินรถไฟและการบำรุงรักษา**3(3-0-6)****(Rail Operation and Maintenance Management)**

หลักการการเดินรถไฟ ระบบรถไฟดีเซลและระบบรถไฟไฟฟ้า การเดินรถโดยสารและรถขนส่งสินค้าในเส้นทางหลัก การเดินรถไฟในเมือง ศูนย์บำรุงรักษารถไฟและโรงงาน การบำรุงรักษาทางถาวร การบำรุงรักษาระบบจ่ายไฟฟ้า การบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม การบำรุงรักษาประตูกันชนชานชาลาและระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ การบำรุงรักษาระบบให้บริการในอาคาร ระบบการจัดการการบำรุงรักษา

Principles of rail operation, diesel and electrified railway systems, mainline passenger and freight operation, metro operation, maintenance depot and workshop, permanent way maintenance, power system maintenance, signaling and telecommunication system maintenance, platform screen door and automatic fare collection system maintenance, building service system maintenance, maintenance management system.

- 01208541 อุณหพลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6)
(Intermediate Thermodynamics)
ความสัมพันธ์ทางอุณหพลศาสตร์ทั่วไป สมการของสถานะสำหรับก๊าซจริงระบบหลายองค์ประกอบ สมดุลของสถานะหลายองค์ประกอบ ระบบที่เกี่ยวข้องกับสนามแรงภายนอก กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ สมดุลทางปฏิกิริยา
General thermodynamic relationships, equations of state for real gases, multi-component systems, multi-component phase equilibrium, system involving external force fields, the third law of thermodynamics, reaction equilibrium.
- 01208542 กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Fluid Mechanics)
กฎของการอนุรักษ์ จลนศาสตร์ของการไหล รูปพิเศษของสมการที่เกี่ยวข้องกับการไหล การไหลเชิงศักย์ในสองมิติ การไหลเชิงศักย์ในสามมิติ คลื่นพื้นผิวการไหลเฉลยแบบแน่นอน การไหลเฉลยของการไหลที่มีตัวเลขเรย์โนลด์ต่ำ ชั้นขีดผิว คลื่นกระแทก
Conservation laws, flow kinematics, special forms of the governing equations, two-dimensional potential flows, three-dimensional potential flows, surface waves, exact solutions, low-reynolds-number solutions, boundary layers, shock waves.
- 01208543 ทฤษฎีชั้นขีดผิว 3(3-0-6)
(Boundary Layer Theory)
แนวความคิดของการไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน แนวความคิดของชั้นขีดผิว ที่มาของสมการการเคลื่อนที่ของไหลหนืดแบบยุบตัวได้ (สมการเนเวียร์-สโตคส์) สมบัติทั่วไปของสมการเนเวียร์-สโตคส์ การประมาณค่าชั้นขีดผิวด้วยวิธีความคล้ายคลึงและวิธีอินทิเกรต การไหลภายในท่อ การไหลออกจากหัวฉีด การไหลผ่านพื้นผิวและชั้นส่วนที่หมุน
Concepts of laminar and turbulent flow; boundary layer concept; derivation of the equations of motion of a compressible viscous fluid (Navier-Stokes equation); general properties of the Navier-Stokes equations; boundary layer approximation using similarity and integral methods internal flows; flow over surfaces, jets, rotating elements.
- 01208544 พลศาสตร์ของก๊าซ 3(3-0-6)
(Gas Dynamics)
ความสัมพันธ์ทางอุณหพลศาสตร์ การไหลอย่างสม่ำเสมอในหนึ่งมิติ คลื่นและการเคลื่อนที่แบบกระตุกในการไหลแบบไม่สม่ำเสมอในหนึ่งมิติและในการไหลอย่างสม่ำเสมอในสองมิติ ทฤษฎีการรบกวนขนาดเล็กสำหรับปีกและลำตัว อิทธิพลของความหนืด
Related thermodynamics; one-dimension steady flow, wave and shock motion in unsteady one-dimensional and steady two-dimensional flows; small perturbation theory for wings and bodies; the influence of viscosity.

01208545 การจำลองการไหลแบบปั่นป่วน **3(3-0-6)**
(Modeling of Turbulent Flows)

แนวคิดและความสำคัญของการจำลองความปั่นป่วนกับการคำนวณทางวิศวกรรม สมการนาวิเออร์-สโตกส์แบบเฉลี่ยของเรย์โนลด์ การจำลองความปั่นป่วนโดยใช้แนวคิดของความหนืดหมุนวน แบบจำลองความปั่นป่วนเชิงพีชคณิต แบบจำลองความปั่นป่วนชนิด 1 สมการ และชนิด 2 สมการ การจำลองความปั่นป่วนแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประยุกต์แบบจำลองความปั่นป่วนกับระเบียบวิธีพลศาสตร์เชิงคำนวณ

Concepts and importance of turbulence modeling to the engineering computation, Reynolds-averaged Navier-Stokes equations, turbulence modeling using eddy-viscosity concept, algebraic turbulence models, one-equation and two-equation turbulence models, linear and nonlinear turbulence modeling, applications of turbulence models to computational fluid dynamics method.

01208546 วิธีปริมาตรจำกัดสำหรับพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ **3(3-0-6)**
(Finite Volume Method for Computational Fluid Dynamics)

แนวคิดและความสำคัญของพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณและระเบียบวิธีปริมาตรจำกัด สมการการเคลื่อนที่สำหรับการไหลและการถ่ายโอนความร้อน การประยุกต์ระเบียบวิธีปริมาตรจำกัดกับการถ่ายโอนความร้อน กระบวนการหาผลเฉลยด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขแบบทำซ้ำ ปัญหาการไหลผ่านสิ่งกีดขวาง การประยุกต์ระเบียบวิธีปริมาตรจำกัดสำหรับปัญหาทางวิศวกรรม

Concept and importance of computational fluid dynamics and finite volume method, equations of motion for fluid flow and heat transfer, solution procedures by iterative numerical methods, problems with flow over an obstacle, application of finite volume method to engineering problems.

01208547 การถ่ายเทความร้อนโดยการนำ **3(3-0-6)**
(Conduction Heat Transfer)

หลักของการนำความร้อนในเนื้อวัสดุแข็งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันและต่างกัน วิธีการแก้ปัญหาของการนำความร้อนแบบสม่ำเสมอและแบบแปรผันในหนึ่ง สอง และสามมิติ แหล่งความร้อนภายใน การไหลของความร้อนเป็นช่วงจังหวะ ปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะและเทคนิคการวิเคราะห์โดยประมาณ

Fundamentals of heat conduction in isotropic and anisotropic solids; methods of solution to steady and transient heat conduction problems in one, two, and three dimensions; internal heat sources; periodic flow of heat; problems involving phase change; approximate analytical techniques.

- 01208548 การถ่ายเทความร้อนโดยการพา** **3(3-0-6)**
(Convection Heat Transfer)
 หลักการพาและการเคลื่อนที่ของมวล รวมถึงปรากฏการณ์เกี่ยวกับชั้นขีดผิวในการไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน การไหลภายในท่อ การถ่ายเทความร้อนในการไหลแบบความเร็วสูง การแก้ปัญหาโดยวิธีเชิงตัวเลข
 Convection and mass-transfer principles, including boundary-layer phenomena in laminar and turbulent flows; internal flows; heat transfer in high-velocity flow; numerical methods.
- 01208549 การถ่ายเทความร้อนโดยการแผ่รังสี** **3(3-0-6)**
(Radiation Heat Transfer)
 การสร้างกฎของการแผ่รังสีของวัตถุดำ การวิเคราะห์วัตถุดำและไม่เท่า สมบัติการแผ่รังสีของวัตถุ การวิเคราะห์การแผ่รังสี โครงข่ายแบบเป็นระเบียบและแบบกระจายการแผ่รังสีของก๊าซ การวัดการแผ่รังสีความร้อน วิธีการแก้ปัญหา โดยการวิเคราะห์และวิธีเชิงตัวเลข
 Derivation of black body radiation laws; grey body and non-grey analysis; radiant properties of materials, radiant transport analysis, specular-diffuse networks, gas radiation, thermal radiation measurements, analytical and numerical solutions.
- 01208551 การเพิ่มการถ่ายเทความร้อน** **3(3-0-6)**
(Heat Transfer Enhancement)
 การใช้อนุภาคนาโน พื้นผิวส่วนขยาย พื้นผิวขรุขระ การไหลแบบหมุนควง วัสดุพรุน การสั่นสะเทือน การพ่นอัดกระแทก คลื่นเสียง สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และจุดปั่นป่วน รวมไปถึงเทคนิคการแสดงลักษณะการไหลและการคำนวณทางความร้อนโดยใช้ผลึกเหลวและพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ
 Nano particles, extended surfaces, rough surfaces, swirling flows, porous materials, vibrations, jets, acoustic waves, electro-magnetic fields, and turbulent spots as well as the technique of flow visualization and thermal calculation using liquid crystals and computational fluid dynamics.
- 01208552 ระบบความร้อน** **3(3-0-6)**
(Thermal Systems)
 การออกแบบเชิงวิศวกรรม การออกแบบระบบความร้อนที่ใช้งานได้ การประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมสำหรับการออกแบบ การจำลองอุปกรณ์ทางความร้อน การจำลองคล้ายจริงของระบบทางความร้อน การหาค่าเหมาะที่สุด ระเบียบวิธีการสืบหาคำตอบ การโปรแกรมแบบพลวัต แบบเรขาคณิต และแบบเส้นตรงสำหรับระบบความร้อน
 Engineering design, workable thermal system design, economics evaluation for designing, modeling thermal equipment, thermal system simulation, optimization, search method, dynamic, geometric, and linear programming for thermal systems.

- 01208553 ระบบทำความเย็นชั้นกลาง 3(3-0-6)
(Intermediate Refrigeration Systems)
การทำความเย็นแบบอัดไอ และแบบดูดซึม ภาวะทำความเย็น การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำความเย็น ระบบแช่แข็ง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความเย็น วิธีปฏิบัติของระบบทำความเย็น
Vapor-compression and absorption refrigeration, refrigeration load, refrigerated facility design, freezing systems, refrigeration equipment, refrigeration system practices.
- 01208554 การเผาไหม้ชั้นกลาง 3(3-0-6)
(Intermediate Combustion)
ชนิดของเชื้อเพลิง เคมีความร้อน จลนพลศาสตร์เคมีเบื้องต้น กลไกเคมี สมการการอนุรักษ์อย่างง่ายสำหรับการไหลที่ไม่ทำปฏิกิริยาและการทำปฏิกิริยา เปลวไฟแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วนที่มีการผสมกันล่วงหน้า เปลวไฟแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วนที่ไม่มีการผสมกันล่วงหน้า การระเหยตัวและการลุกไหม้ของหยดของเหลว การก่อตัวของสารมลพิษ กรณีศึกษา
Types of fuels, thermochemistry, introduction to chemical kinetics, chemical mechanisms, simplified conservation equation of non-reacting and reacting flows, laminar and turbulent premixed flames, laminar and turbulent non-premixed flames, droplet evaporation and burning, pollutant emission formations, case studies.
- 01208555 เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Internal Combustion Engines)
กระบวนการเผาไหม้ในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน การวิเคราะห์กฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 สำหรับกระบวนการเผาไหม้ การสร้างแบบจำลองเครื่องยนต์ การเกิดขึ้นของสารมลพิษ กระบวนการเผาไหม้แบบทั่วไปและแบบทางเสือก เทคโนโลยีขั้นสูงในระบบเครื่องฟอกไอเสียเชิงเร่งปฏิกิริยา
Combustion processes in internal combustion engines, 1st law and 2nd law analysis for combustion processes, engine modeling, pollutant formation, conventional and alternative combustion processes, advanced technologies in catalytic converter systems.
- 01208556 การหล่อลื่น 3(3-0-6)
(Lubrication)
ทฤษฎีของการหล่อลื่น ทฤษฎีไฮโดรไดนามิกของแบร์ริง สมบัติของวัสดุหล่อลื่นวิธีการทดสอบวิธีการหล่อลื่นและการใช้ประโยชน์ การศึกษาถึงความต้องการในการหล่อลื่นของเครื่องจักรกลแบบต่าง ๆ
Theory of lubrication, hydrodynamic bearing theory, properties of lubricants, methods of testing, lubrication methods and appliances, study of the lubricating requirements of various machines.

- 01208557 การวิเคราะห์พลังงานทดแทนและการประเมิน (Renewable Energy Analysis and Assessment) 3(3-0-6)
 การศึกษาความเป็นไปได้ของพลังงานทดแทน ความเหมาะสมทางสิ่งแวดล้อมและทาง เศรษฐศาสตร์ สภาพพร้อมใช้งานของทรัพยากรตามเวลา และสถานที่
 Feasibility study of renewable energy, environmental and economics suitability, the availability of the resource temporally and spatially.
- 01208558 การออกแบบและประเมินระบบพลังงานแสงอาทิตย์ขั้นสูง (Advanced Solar Energy System Design and Assessment) 3(3-0-6)
 การถ่ายเทพลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์กับตัวเก็บรังสีอาทิตย์ สมดุลของพลังงาน สำหรับตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนำพลังงานแสงอาทิตย์มา ประยุกต์ การแปลงผันพลังงาน พลังงานชีวมวล พลังงานลม พลังงานใต้พิภพ
 Solar energy transfer and application with solar collectors, energy balance for solar collectors, theory of economics related to solar energy applications, energy conversion, biomass energy, wind energy, geothermal energy.
- 01208559 การจำลองการใช้พลังงานของระบบในอาคาร (Building Energy System Simulations) 3(3-0-6)
 แนะนำโปรแกรมการจำลองสำหรับวิเคราะห์ภาระการใช้พลังงานและสมรรถนะการใช้ พลังงานของระบบในอาคาร เรียนรู้ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและวิธีการจำลองระบบสำหรับ ประมาณปริมาณการใช้พลังงานในระบบทำความร้อน ระบบระบายอากาศและระบบทำความเย็น ได้ และวิธีการสอบเทียบผลการจำลองและการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณการใช้พลังงาน
 Introduces simulation Programs for analysis of building energy loads and system performance Study programming language and system modeling for energy estimation in heating, ventilation, and air-conditioning systems, and calibration methods and parametric analyses of variables on system energy consumption
- 01208561 การตัดโลหะทางวิศวกรรมเครื่องกล (Metal Cutting in Mechanical Engineering) 3(3-0-6)
 กระบวนการตัดและเครื่องมือ กลศาสตร์ของการตัดแนวฉากและการตัดแนวเฉียง อุณหภูมิใน การตัดโลหะ การสึกหรอและอายุการใช้งานของมีดตัด ความขรุขระของพื้นผิว การวิเคราะห์ทาง เศรษฐศาสตร์ในกระบวนการตัดชิ้นงานโลหะ การควบคุมเศษโลหะ การออกแบบสำหรับ กระบวนการตัดโลหะ การสั่นสะเทือนในการตัดชิ้นงานโลหะ
 Cutting process and tools, mechanics of orthogonal and oblique cutting, temperature in metal cutting, wear and tool life, surface roughness, economics consideration in metal cutting processes, chip control, design for metal cutting processes, and vibration in metal cutting.

01208562 **กรรมวิธีการเปลี่ยนรูปของวัสดุ** 3(3-0-6)

(Material Processing by Deformation)

ทฤษฎีการเปลี่ยนรูปของวัสดุทางด้านกลศาสตร์และด้านโลหศาสตร์ ทฤษฎีของพลาสติก ซิตีเบื้องต้น แผนภาพการไหลของความเค้น หลักของโลหะ หลักของความเสียหายในการขึ้นรูปโลหะ การตี การรีด การอัดขึ้นรูป การดึง การเปลี่ยนรูปโดยใช้พลังงานสูง เทคนิคการเปลี่ยนรูปวัสดุโดยไม่มีเศษ และแนวความคิดของระบบการผลิต

Theory of the mechanical and metallurgical fundamentals of materials processing by deformation; introduction to theory of plasticity, flow stress diagram; principles of metal working friction, forging, rolling, extrusion, drawing, high energy rate forming, chip less forming techniques, manufacturing system concept in production.

01208563 **พฤติกรรมทางกลของวัสดุ** 3(3-0-6)

(Mechanical Behavior of Materials)

การเปลี่ยนรูปวัสดุให้มีความสมบูรณ์ทางโครงสร้างในช่วงกว้างทั้งด้านกลศาสตร์ความต่อเนื่องและระดับอะตอม หลักการคลาดเคลื่อนที่ของการเปลี่ยนรูปแบบพลาสติก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างขนาดเล็กและสมบัติทางกล ปรัชญาการถ่วงดุล การตีบ ความล้าและความแตกร้าว

The deformation of materials with a wide range of structural perfection from both the continuum mechanics and atomic level approaches, the dislocation concept of plastic deformation, the relationships between microstructure and mechanical properties, the phenomena of creep, fatigue and fracture.

01208564 **การเลือกวัสดุทางวิศวกรรมเครื่องกล** 3(3-0-6)

(Material Selection in Mechanical Engineering)

สมบัติและการเลือกใช้วัสดุ วัสดุโลหะและกระบวนการแปรรูป วัสดุพอลิเมอร์และกระบวนการแปรรูปวัสดุเซรามิกส์และกระบวนการแปรรูป วัสดุประกอบและกระบวนการแปรรูป ความล้มเหลวของชิ้นใช้งาน และการป้องกันการกัดกร่อน กระบวนการคัดเลือกวัสดุวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ของวัสดุ กรณีศึกษา

Properties and selection of materials, metallic materials and processing, polymeric materials and processing, ceramic materials and processing, composite materials and processing, failure of components in service and prevention of corrosion, the selection process of engineering materials, economics of materials, case study.

- 01208565 **วิศวกรรมผ่นกลับ** **3(3-0-6)**
(Reverse Engineering)
 การวิเคราะห์และการศึกษาทางเรขาคณิต สมบัติของวัสดุและกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์และชิ้นงานต้นแบบเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่และเพื่อการสร้างอะไหล่ทดแทน
 Analysis and study in geometry, material properties and manufacturing processes of product and part prototypes for developments of new products and for spare part making.
- 01208566 **การผลิตและการตัดเฉือนในระดับไมโคร** **3(3-0-6)**
(Micro Cutting and Manufacturing)
 ทฤษฎีกระบวนการตัดเฉือนในระดับไมโคร กลศาสตร์ของการตัดเฉือนในระดับไมโคร เครื่องมือตัดเฉือนในระดับไมโคร เครื่องจักรกลความแม่นยำสูง การออกแบบและวิเคราะห์เครื่องจักรกลความแม่นยำสูง วัสดุวิศวกรรมสำหรับการตัดเฉือนในระดับไมโคร โมเดลและการจำลองของการตัดเฉือนระดับไมโคร การประยุกต์ใช้งานของการตัดเฉือนระดับไมโคร
 Theory of micro cutting processes, micro cutting mechanics, micro cutting tooling, ultra precision machine, design and analysis of ultra precision machines, engineering materials for micro cutting, modeling and simulation of micro cutting, applications of micro cutting.
- 01208571 **การจำลองและการวิเคราะห์ระบบพลศาสตร์** **3(3-0-6)**
(Dynamics System Modeling and Analysis)
 การจำลองพลวัตของระบบเครื่องกลไม่เชิงเส้น ระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องกลไฟฟ้า ระบบความร้อน และระบบของไหล การแทนแบบจำลองโดยใช้ตัวแปรสถานะข้อมูลขาเข้าขาออก รูปแบบเมตริกซ์ และแผนภาพบล็อก การทำให้เป็นเชิงเส้น การวิเคราะห์โดเมนเวลาและความถี่ การจำลองเชิงคำนวณ
 Dynamic modeling of nonlinear mechanical, electrical, electro-mechanical, thermal and fluid systems; model representation in state-variable, input-output, matrix form and block diagrams; linearization; time and frequency domain analysis; computational simulations.
- 01208572 **ทฤษฎีระบบเชิงเส้น** **3(3-0-6)**
(Linear System Theory)
 ปริภูมิเชิงเส้น ตัวดำเนินการเชิงเส้น ฐาน ปริภูมิย่อย ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะรูปแบบบัญญัติ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลต่างเชิงเส้น ตัวแทนทางคณิตศาสตร์แนวคิดทฤษฎีระบบ แนวคิดการออกแบบการควบคุม
 Linear spaces and linear operators, bases, subspaces, eigenvalues and eigenvectors, canonical forms, linear differential and difference equations, mathematical representation, system-theoretic, concepts, control design concepts.

01208573 การควบคุมกำลังของของไหล**3(3-0-6)****(Fluid Power Control)**

ระบบควบคุมที่ใช้ไฮดรอลิกและนิวเมติกและส่วนประกอบอื่น ๆ การประยุกต์หลักพื้นฐานจากกลศาสตร์ของของไหล อุณหพลศาสตร์และพลศาสตร์ในระบบควบคุมที่มีการป้อนกลับแบบสถิตและพลวัต วิเคราะห์และออกแบบเกี่ยวกับระบบควบคุมของของไหลและผลของพฤติกรรมส่วนประกอบ ระเบียบวิธีพารามิเตอร์แบบกระจายและแบบรวม

Hydraulic and pneumatic control systems and components applications of basic principles from fluid mechanics, thermodynamics and dynamics in the static and dynamic modeling of feed back control system; analysis and design of fluid control systems and the effect of component behavior; distributed and lumped parameters method.

01208574 ระบบควบคุมเชิงเส้นสำหรับหลายตัวแปร**3(3-0-6)****(Linear Control Systems for Multivariable)**

แนวคิดการออกแบบการควบคุมสำหรับระบบเชิงเส้นหลายตัวแปร การวิเคราะห์การตอบสนองของควมถี่แบบหลายตัวแปรสภาพไว สภาพทนทาน ภาวะถ่วงดุลของการออกแบบ การวางโพล การออกแบบตัวสังเกต วิธีการออกแบบเกาส์เซียนกำลังสองเชิงเส้น

Control design concepts for linear multivariable systems; multivariable frequency response analysis; sensitivity, robustness, design tradeoffs, pole placement, observer design, linear quadratic Gaussian design methods.

01208575 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล**3(3-0-6)****(Numerical Analysis for Mechanical Engineers)**

แนวคิดของผลต่างอันดับ ปัญหาสถานะสม่ำเสมอในหนึ่งมิติ ปัญหาสถานะสม่ำเสมอในสองมิติ ปัญหาชั่วคราวในหนึ่งมิติ การแสดงผลในรูปเมทริกซ์ วิธีการแก้ปัญหต่าง ๆ ระเบียบวิธีแกวเซียน ระเบียบวิธีแกวเซิดล ระเบียบวิธีออยเลอร์ ระเบียบวิธีแครงค์นิกโคลสัน ระเบียบวิธีอิมพลิตซีตเสถียรภาพเชิงตัวเลข ปัญหาขั้นสูง แนวคิดของแคลลูลัสของการแปรเปลี่ยนและขั้นประกอบจำกัด

Concept of finite differences; one-dimensional steady-state problems, two-dimensional steady-state problems, one-dimensional transient problems; matrix representation; methods of solution, Gaussian method, Gauss-Seidel method, Euler method, Crank-Nicholson method, implicit method, numerical stability; advanced problems; concepts of calculus of variation and finite elements.

01208576 เครื่องช่วยประสาทเทียมทางวิศวกรรมเครื่องกล**3(3-0-6)**

(Artificial Neural Networks in Mechanical Engineering)

เครือข่ายประสาทเชิงชีวภาพ ประวัติและความสำคัญของเครือข่ายประสาทเทียม หน่วยประสาทเทียมเชิงตรรกะ แบบจำลองและสถาปัตยกรรมของเครือข่ายประสาทเทียม หลักการเรียนรู้และทำงานของเครือข่ายประสาทเทียมแบบมีการกำกับดูแลและไม่มีการกำกับดูแล

Biological neural networks, history and importance of artificial neural networks logical neuron, models and architectures of artificial neural networks, learning and working principles of supervised and unsupervised artificial neural networks.

01208577 **ระบบเครื่องกลไฟฟ้า** 3(3-0-6)

(Mechatronics)

การออกแบบอิเล็กทรอนิกส์เชิงแอนะล็อก ตัวรับรู้ อุปกรณ์ส่งกำลัง ตัวกรอง ตัวควบคุม ตัวขยาย และตัวควบคุมดิจิทัล

Analog electronic design, sensors, actuators, filters, controllers, amplifiers, digital controllers.

01208578 **ระบบควบคุมดิจิทัล** 3(3-0-6)

(Digital Control Systems)

การชักตัวอย่างและการบูรณะข้อมูล การแปลงแซดและตัวแปรสถานะและการอธิบายระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การจำลองและการระบุ การวิเคราะห์และการออกแบบโดยใช้โพลของราก การตอบสนองความถี่ การเทคนิคปริภูมิสถานะ การควบคุมที่เหมาะสมที่สุด

Sampling and data reconstruction; z-transforms and state variable, descriptions of discrete-time systems; modeling and identification, analysis and design using root locus, frequency response, and state space techniques; optimal control.

01208579 **อุปกรณ์และการประมวลสัญญาณสำหรับการวัดทางกล** 3(3-0-6)

(Instruments and Signal Processing in Mechanical Measurements)

หลักการและลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ ประเภทของการแทรกสอด และระเบียบวิธีการกำจัดลักษณะเฉพาะของตัวแปรสัญญาณสำหรับการวัด อุณหภูมิ แรง ความดัน การกระจัด การไหล และระดับของเหลว ส่วนประกอบและวงจรสำหรับการประมวลผล การเชื่อมโยงทรานส์ดีวเซอร์ การแปลงแอนะล็อกไปดิจิทัลและดิจิทัลไปแอนะล็อก การประมวลผลข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์

Instrumentation principle and characteristics; type of interference and elimination method; characteristics of transducers for measuring temperature, force, pressure, displacement, flow and liquid level; components and circuit for signal processing; transducer interfacing; analog-to-digital and digital-to-analog converters, data processing by using computers.

01208581 **ระบบไม่เชิงเส้นทางวิศวกรรมเครื่องกล** 3(3-0-6)

(Nonlinear Systems in Mechanical Engineering)

สมบัติพื้นฐานของระบบไม่เชิงเส้นอันดับที่สอง เสถียรภาพอินพุต เอาต์พุต เสถียรภาพ
ลิมบอร์น การวิเคราะห์โดเมนความถี่ การรบกวนและการเฉลี่ย

Fundamental properties of second-order nonlinear systems; input-output stability, absolute stability; frequency domain analysis, perturbation and averaging.

01208582 **วิธีคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์การสั่นสะเทือน** 3(3-0-6)

(Computer Methods for Vibrations Analysis)

ระบบสั่นสะเทือน การสั่นสะเทือนของระบบก้อนมวลและระบบต่อเนื่อง วิธีคำนวณ
ความถี่ธรรมชาติ การวิเคราะห์ฐานนิยมและการตอบสนองตามเวลา วิธีขึ้นประกอบจำกัดในการ
วิเคราะห์การสั่นสะเทือน การจำลองวิธีขึ้นประกอบจำกัดสำหรับการวิเคราะห์การสั่นสะเทือน

Introduction to vibration systems; vibration of lumped masses and continuous system; computing methods for natural frequencies, modal analysis and time responses, finite element methods in vibration analysis, modeling finite element models in Mechanical vibration analysis.

01208583 **วิทยาการหุ่นยนต์** 3(3-0-6)

(Robotics)

เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการจำลอง และวิเคราะห์ระบบหุ่นยนต์ แบบจำลองทางจล
ศาสตร์และทางพลศาสตร์ การวางแผนการเคลื่อนที่ การรับรู้การควบคุมการเคลื่อนที่สัมผัส

Mathematical tools for modeling and analysis of robotic systems, kinematic and dynamics models, motion planning, motion control sensing.

01208584 **การสั่นสะเทือนแบบไม่เชิงเส้น** 3(3-0-6)

(Nonlinear Vibrations)

ระเบียบวิธีการรบกวน สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย และสมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้นแบบ
อ่อน การปรับภายใน ความอิ่มตัว การสั่นพ้อง โหมดปกติแบบไม่เชิงเส้น ฐานนิยมไม่เชิงเส้นปกติ

Perturbation methods, weakly nonlinear partial and ordinary differential equations, internal tuning, saturation, resonances, nonlinear normal modes.

01208585 **พลศาสตร์ของยานยนต์** 3(3-0-6)

(Motor Vehicle Dynamics)

กลศาสตร์ของยางล้อลม ลักษณะของการหยุด อากาศพลศาสตร์ และการบังคับเลี้ยว
สมการการเคลื่อนที่ ลักษณะการตอบสนองการแขวนลอย แบบจำลองการขับเคลื่อนยานยนต์

Mechanics of pneumatic tires; characteristics of braking, aerodynamics and steering; equation of motion; response characteristics; suspension; motor vehicle ride models.

01208586 **ระบบควบคุมยานยนต์** 3(3-0-6)

(Automotive Control Systems)

การสร้างแบบจำลอง การจำลองแบบ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบควบคุมยานยนต์
Modeling, simulation, analysis and design of automotive control systems.

01208587 **การควบคุมแบบอัตโนมัติขั้นสูง** 3(3-0-6)

(Advanced Automatic Control)

ทฤษฎีของการควบคุมคลาสสิก พีชคณิตเชิงเส้น ตัวแปรสถานะภาพ การพัฒนาสมการพลวัต ระบบควบคุมแบบมีตัวแปรหลายตัว ความสามารถควบคุมได้และความสามารถตรวจตราได้ของระบบเชิงเส้น ระบบไม่เป็นเชิงเส้น เสถียรภาพของระบบเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น การออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนกลับสำหรับระบบเชิงเส้น

Theory of classical control; linear algebra; state variables; dynamic equation development; multivariable control system; controllability and observability of linear systems; nonlinear systems; stability of linear and nonlinear systems; design of feedback controllers for linear systems.

01208588 **พลศาสตร์ขั้นสูง** 3(3-0-6)

(Advanced Dynamics)

ความสัมพันธ์ทางพลศาสตร์เบื้องต้น หลักการแปรผันและสมการของลากรองจ์ ทฤษฎีโจโรสมการแฮมิลตัน และแคนอนิคัลแบบบัญญัติ ทฤษฎีแฮมิลตัน-จาโคบี การประยุกต์ทางวิศวกรรม

Elementary dynamic relationships; variational principles and Lagrange's equations, gyroscopic theory, Hamilton's equation and canonical transformations, Hamilton-Jacobi theory, engineering applications.

01208589 **การสั่นสะเทือนทางกลขั้นสูง** 3(3-0-6)

(Advanced Mechanical Vibration)

การวิเคราะห์ทางพลวัตของระบบสั่นสะเทือนแบบอิสระหลายชั้น การวิเคราะห์แบบลากรางจ์ วิธีเมทริกซ์และวิธีเชิงตัวเลข การกระทบและการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวทางกล การวิเคราะห์ทางพลวัตของตัวกลางต่อเนื่อง การวิเคราะห์การสั่นสะเทือน และการเคลื่อนที่ของคลื่นในเส้นเชือก แท่งยึดหยุ่น คาน แผ่นราบและลำของไหล การแพร่ของคลื่นแผ่นดินไหว

Dynamic analysis of multi-degree of freedom discrete vibrating systems; Lagrangian formulation, matrix and numerical methods, impact and mechanical transients; dynamic analysis of continuous media; vibration and wave motion analysis of strings, elastic bars, beams, plates and fluid column; earthquake wave propagation.

01208591 **ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมเครื่องกล** 1(0-3-2)

(Research Methods in Mechanical Engineering)

ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การเขียนรายงานการวิจัยในวิศวกรรมเครื่องกล การใช้เครื่องมือในการวิจัยด้านวิศวกรรมเครื่องกล หลักวิธีปฏิบัติการที่ถูกต้อง การประยุกต์ซอฟต์แวร์ในการควบคุมเครื่องมือวัดและการวิเคราะห์ข้อมูล

Research methods in mechanical engineering, research proposal writing, research report writing in mechanical engineering, utilization of instrumentation in Mechanical engineering research, principles of good laboratory practices, application of software in instrumental control and data analysis.

01208596 **เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล** 1-3

(Selected Topics in Mechanical Engineering)

เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกลในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in mechanical engineering at the master's degree level. Topics are subject to change each semester.

01208597 **สัมมนา** 1

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอกและคณาจารย์ การเยี่ยมชมภาคอุตสาหกรรม

Presentation and discussion on interesting topics in engineering by external experts and faculty members. Visit to the industries.

01208598 **ปัญหาพิเศษ** 1-3

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมเครื่องกลในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Study and research in mechanical engineering at the master's degree level and compile into written report.

01208599 **วิทยานิพนธ์** 1-12

(Thesis)

วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์

Research at the master's degree level and compile into a thesis.