

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

010035014 สัมมนา 1(0-3-1)

(Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

นักศึกษาจะต้องเข้าฟังบรรยายพิเศษเกี่ยวกับหัวข้องานวิจัยในปัจจุบัน และเขียนรายงานฉบับย่อตามหัวข้อ ที่บรรยายในชั้นเรียน

Students are required to attend special lectures on current research topic and prepare reports on the attended lectures.

010035015 ระเบียบวิธีวิจัย 2(1-2-3)

(Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กรอบงานวิจัย การออกแบบกระบวนการวิจัย เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับค้นหาบทความเทคนิคในการเขียนงานทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอต่อสาธารณะ จริยธรรมเกี่ยวกับงานวิจัย

Research framework; research process design; information technology for literature search; scientific writing techniques; public presentation; research ethics.

010047004 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้น 3(3-0-6)

(Nonlinear Finite Element Methods)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบไม่เชิงเส้นในกลศาสตร์ ความไม่เชิงเส้นเชิงเรขาคณิต ความไม่เชิงเส้นเชิงวัตถุ ความไม่เชิงเส้นเชิงจลนศาสตร์ ความไม่เชิงเส้นเชิงแรง ขั้นตอนการหาผลเฉลยของสมการพีชคณิตไม่เชิงเส้นและการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ การวิเคราะห์ปัญหาอีลาสติกแบบไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ปัญหาอีลาสโตพลาสติกแบบไม่เชิงเส้น ปัญหาที่ขึ้นอยู่กับเวลา ปัญหาคู่ควบอุณหภูมิกลศาสตร์

Nonlinear systems in mechanics; geometric nonlinearity; material nonlinearity; kinematic nonlinearity; force nonlinearity; solution procedures for nonlinear algebraic equations and nonlinear finite element analysis; analysis of nonlinear elastic problems; analysis of nonlinear elastoplastic problems; time-dependent problems; coupled thermo-mechanical problems.

010047013 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม 1 3(3-0-6)**(Selected Topic in Mathematics and Engineering I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010035014, 010035015, 010047004, 010047014, 010047015, 010047020, 010047021, 010047024 และ 010047025

Lectures, seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of mathematics and engineering having the different context other than 010035014, 010035015, 010047004, 010047014, 010047015, 010047020, 010047021, 010047024 and 010047025

010047014 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม 2 3(3-0-6)**(Selected Topic in Mathematics and Engineering II)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010035014, 010035015, 010047004, 010047013, 010047015, 010047020, 010047021, 010047024 และ 010047025

Lectures, seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of mathematics and engineering having the different context other than 010035014, 010035015, 010047004, 010047013, 010047015, 010047020, 010047021, 010047024 and 010047025

010047015 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(3-0-6)**(Finite Element Methods)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาพรวมของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การประมาณค่าด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์ ประเภทของเอลิเมนต์ การจำแนกระบบเชิงกายภาพ รูปแบบแข็งและแบบอ่อน การได้มาซึ่งเมทริกซ์และเวกเตอร์ของเอลิเมนต์ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ การประยุกต์ใช้ในปัญหากลศาสตร์ของแข็ง การถ่ายเทความร้อนและกลศาสตร์ของไหล การวิเคราะห์ปัญหาด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงการค้า

Overview of finite element method; approximation with finite elements; types of elements; classification of physical systems; strong and weak forms; derivation of element matrices and vectors; numerical solution of finite element equations; application to solid mechanics; heat transfer and fluid mechanics problems; problem analysis using commercial finite element program.

010047020 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม 3 3(3-0-6)**(Selected Topic in Mathematics and Engineering III)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010035014, 010035015, 010047004, 010047013, 010047014, 010047015, 010047021, 010047024 และ 010047025

Lectures, seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of mathematics and engineering having the different context other than 010035014, 010035015, 010047004, 010047013, 010047014, 010047015, 010047021, 010047024 and 010047025

010047021 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม 4 3(3-0-6)**(Selected Topic in Mathematics and Engineering IV)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิศวกรรม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา, 010035014, 010035015, 010047004, 010047013, 010047014, 010047015, 010047020, 010047024 และ 010047025

Lectures, seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of mathematics and engineering having the different context other than, 010035014, 010035015, 010047004, 010047013, 010047014, 010047015, 010047020, 010047024 and 010047025

010047024 กลศาสตร์ความต่อเนื่อง 3(3-0-6)
(Continuum Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ค่าความเค้นความเครียดแบบค่าสนาม การเสียรูป กฎสมมูลของมวล โมเมนตัม และพลังงาน กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ ความเป็นรูปธรรมของค่าสนาม การสมมาตรของวัสดุ แอนไอโซโทรปี การพัฒนาทฤษฎีของวัตถุค้ำรูปเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น สภาวะครากตัวและผิวคราก พฤติกรรมหลังครากตัว สมการคอนสทิทิวทีฟของความเป็นพลาสติก วัสดุที่มีความหนืดยืดหยุ่น ความเป็นสารต่อเนื่องของของไหล สมการพื้นฐานของการไหลแบบหนืด การถ่ายเทความร้อน

Stress and Strain as field quantities. Kinematics. Conservation laws (Balance of Mass, Momentum, and Energy). Thermodynamics (Energy and Entropy). Objectivity of field quantities. Material symmetry and Anisotropy. Formulation of linear elasticity, nonlinear elasticity. Yield condition and Yield Surface. Post-yield behavior. Constitutive equation in Plasticity. Viscoelastic materials. Continuum description of Fluid. Basic equation of viscous flow. Heat Transfer.

010047025 เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรมขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Applied Optimization Technique for Industry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การสร้างสูตรและหลักการหาค่าความเหมาะสมที่สุดเชิงวิศวกรรม ปัญหาเชิงเส้น ปัญหาไม่เชิงเส้น ปัญหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบไม่มีข้อจำกัด ปัญหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบมีข้อจำกัดเท่ากัน ปัญหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบมีข้อจำกัดเป็นสมการทั้งแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ฟังก์ชันเป้าหมายที่มีมากกว่า 1 การประยุกต์ปัญหาในงานอุตสาหกรรม

Formulation and principles in engineering optimization; linear problem; nonlinear problem; unconstrained optimization problem; equality constrained optimization problem; linear and nonlinear inequality constrained optimization problem; multi objective functions; applications in industrial problems.

- 010047016** **วิทยานิพนธ์** **36**
(Dissertation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
นักศึกษาต้องเสนอหัวข้องานวิจัยสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (แบบ 2.1) แต่งตั้งที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และนักศึกษาต้องเผยแพร่งานวิจัยอย่างน้อย 1 เรื่อง ก่อนจบการศึกษา
Students are required to submit a research proposal in mechanical engineering (for curriculum type 2.1) and nominate a dissertation advisor. The dissertation must be subjected for approval by the dissertation committee and students are also required to publish their work at least once before graduation.
- 010047017** **วิทยานิพนธ์** **48**
(Dissertation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
นักศึกษาต้องเสนอหัวข้องานวิจัยสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (แบบ 2.2) แต่งตั้งที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และนักศึกษาต้องเผยแพร่งานวิจัยอย่างน้อย 1 เรื่อง ก่อนจบการศึกษา
Students are required to submit a research proposal in mechanical engineering (for curriculum type 2.2) and nominate a dissertation advisor. The dissertation must be subjected for approval by the dissertation committee and students are also required to publish their work at least once before graduation.
- 010047018** **วิทยานิพนธ์** **48**
(Dissertation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
นักศึกษาต้องเสนอหัวข้องานวิจัยสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (แบบ 1.1) แต่งตั้งที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และนักศึกษาต้องเผยแพร่งานวิจัยอย่างน้อย 2 เรื่อง ก่อนจบการศึกษา
Students are required to submit a research proposal in mechanical engineering (for curriculum type 1.1) and nominate a dissertation advisor. The dissertation must be subjected for approval by the dissertation committee and students are also required to publish their work at least twice before graduation.

010047019 วิทยานิพนธ์ 72**(Dissertation)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

นักศึกษาต้องเสนอหัวข้องานวิจัยสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (แบบ 1.2) แต่งตั้งที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วิทยานิพนธ์ต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ และนักศึกษาต้องเผยแพร่งานวิจัยอย่างน้อย 2 เรื่อง ก่อนจบการศึกษา

Students are required to submit a research proposal in mechanical engineering (for curriculum type 1.2) and nominate a dissertation advisor. The dissertation must be subjected for approval by the dissertation committee and students are also required to publish their work at least twice before graduation.

010047101 กลศาสตร์ของวัสดุประกอบและพอลิเมอร์ 3(3-0-6)**(Mechanics of Composite and Polymeric Materials)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พฤติกรรมของวัสดุประกอบแบบทิศทางเดียว วัสดุประกอบไฟเบอร์สั้น การวิเคราะห์แบบออร์โทโทรปิกลามิना การวิเคราะห์วัสดุประกอบลามิเนต สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ ความหนืดยืดหยุ่นแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ความเค้นของพอลิเมอร์ ความยืดหยุ่นของพอลิเมอร์ยาง การวิเคราะห์ความเค้นของชิ้นส่วนอีลาสโตเมอร์ กระบวนการทางพอลิเมอร์

Behavior of unidirectional composite; short fiber composite; analysis of an orthotropic lamina; analysis of laminated composite; mechanical properties of polymers; linear and nonlinear viscoelasticity; stress analysis of polymers; elasticity of rubbery polymers; stress analysis of elastomeric components; polymer processing.

010047103 ทฤษฎีวัสดุประกอบ 3(3-0-6)**(Theory of Composite Material)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วัสดุแบบเสริมเส้นใย กระบวนการผลิตและคุณสมบัติของเส้นใยแก้ว คาร์บอนไฟเบอร์ อะรามิดไฟเบอร์ เมทริกซ์พอลิเมอร์ เทคโนโลยีกระบวนการผลิตและวัสดุอุปกรณ์ กลศาสตร์ของวัสดุเชิงประกอบแบบชั้นเดียวทิศทางเดียว ทฤษฎีทั่วไปของสук สมบัติของวัสดุที่ไม่เหมือนกันทุกทิศทาง พารามิเตอร์ของวัสดุและการหาเชิงทดลอง การทดสอบเชิงกลและทางกายภาพ ทฤษฎีของวัสดุเชิงประกอบและผลกระทบจากขอบ เกณฑ์ความเสียหาย แบบจำลองความเสียหาย ผลกระทบของอุณหภูมิและความชื้น

Reinforcement fibers; production and properties of glass; carbon fibers; aramid fiber; polymer matrix; manufacturing technologies and tools; mechanics of unidirectional-single-layer composite; generalized Hooke's law; anisotropic material behavior; material parameters and their experimental determination; mechanical and physical testing; theory of laminate composite and edge effect; failure criteria; damage model; effects of temperature and moisture.

010047106 ทฤษฎีแผ่นและเปลือกบาง 3(3-0-6)**(Theory of Plate and Shell)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การอธิบายเชิงกลศาสตร์ของ คาน แผ่นบางและเปลือกบางด้วยคณิตศาสตร์ การหาคำตอบเชิงวิเคราะห์และการประมาณค่าเชิงตัวเลข การดัดของแผ่นบางที่มีเงื่อนไขขอบเขตแบบต่างๆ ปัญหาการสั่น

Mathematical descriptions of mechanics of beams, plates, and shells; analytical solutions and numerical approximations; bending of plates with various boundary conditions; vibration problems.

010047110 กลศาสตร์ของวัสดุและไฟไนต์เอลิเมนต์ในกลศาสตร์ของแข็งขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Mechanics of Materials and Finite Element Methods in Solid Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดแบบจำลองการวิเคราะห์สำหรับการเสีรูปร่างในช่วงอีลาสติกและพลาสติก การทดสอบสมบัติทางกล ทฤษฎีความเสียหายสำหรับวัสดุเหนียว วัสดุเปราะ และ วัสดุคอมโพสิต การประยุกต์ของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์กรณีศึกษา

Stress and strain analysis; stress and strain relation; analytical models for elastic and plastic deformation; Mechanical Properties Testing; Failure Theories for ductile materials, brittle materials and composite materials; application of finite element method; case studies

010047111 กลศาสตร์ของพอลิเมอร์แบบแข็ง 3(3-0-6)
(Mechanics of Solid Polymers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กลศาสตร์ความต่อเนื่อง พฤติกรรมและทฤษฎีของความหนืดยืดหยุ่น การสร้างตัวแบบและลักษณะของพฤติกรรมความหนืดยืดหยุ่น การยืดหยุ่นแบบยาง เทคนิคการหาคำตอบเชิงวิเคราะห์และการประมาณค่าสำหรับการวิเคราะห์ความเครียด การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ของวัสดุหนืดยืดหยุ่นและวัสดุคล้ายยาง

Continuum mechanics; viscoelastic behavior and theory; modeling and characterization of viscoelastic behavior; rubber-like elasticity; analytical and approximate solution techniques for stress analysis; finite element analysis of viscoelastic and rubber-like materials.

010047112 การเลือกวัสดุสำหรับการออกแบบเชิงกล 3(3-0-6)
(Materials Selection in Mechanical Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาพรวมของวัสดุวิศวกรรมและกระบวนการออกแบบเชิงกล วัสดุวิศวกรรมและสมบัติของวัสดุกลยุทธ์ในการเลือกวัสดุ กระบวนการผลิตและการเลือกกระบวนการผลิต การออกแบบวัสดุผสม วัสดุและสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Overview of engineering materials and design process; engineering materials and material properties; material selection strategy; processes and process selection; designing hybrid materials; materials and environment; case studies.

010047113 ทฤษฎีของการเสียรูปแบบคงรูป 3(3-0-6)**(Theory of Plasticity)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์ความเค้น ความเครียด อัตราความเครียด พื้นผิวของความคราก ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียดแบบคงรูป การเสียรูปขนาดเล็กและขนาดจำกัดสำหรับทฤษฎีการเสียรูปแบบคงรูป-คงรูป การเสียรูปแบบวิโคอีลาสติกแบบคงรูป การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเสียรูปแบบคงรูป

Analysis of stress; strain; strain rate; yield surface; plastic stress-strain relations; small and finite deformation for elastoplasticity theory; viscoplasticity; application of plasticity theory.

010047114 การยึดติดชิ้นส่วนลูกผสมจากวัสดุต่างชนิดสำหรับ 3(3-0-6)**การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม****(Joining of Hybrid Multi-Material Components for Industrial Application)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำการยึดวัสดุและโครงสร้าง การยึดติดทางกล การยึดติดด้วยกาว การยึดติดด้วยเลเซอร์แบบปราศจากสารเติมเต็ม พฤติกรรมวัสดุแบบอีลาสติกและเกณฑ์การคราก-ความเสียหายของวัสดุ พฤติกรรมแบบไม่เป็นเชิงเส้น การจำลองโดยวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์

Introduction to materials and structures joining; mechanical joining; adhesive bonding; non-filler laser joining; elastic behavior and yield-failure criteria of materials; non-linear behavior of materials; finite element simulation.

010047115 กลศาสตร์ของยางล้อ 3(3-0-6)
(Tire Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติศาสตร์และหน้าที่ของยางล้อ โครงสร้างยางล้อแบบไบแอสและเรเดียล ความรู้เบื้องต้นของวัสดุประกอบสำหรับการออกแบบยางล้อ กฎการผสมและทฤษฎีแผ่นบางแบบคลาสสิก ผลของขอบกายภาพของยางล้อระยะเริ่มต้น อัตราในระยะเวลาเริ่มต้นของยางล้อ ความแข็งแรงของโครงสร้างอัตราของยางล้อ ฟุตพริ้น การวิ่งทางตรง การวิ่งขณะเลี้ยวเบน

Historical and functional of tire; bias and radial architecture; introduction to composite material for tire mechanics; mixing rules and classical plate theory; edge effect; initial stage of tire; inflate loading of tire; stiffness of tire inflate structure; footprint; longitudinal rolling; transversal rolling.

010047116 กลศาสตร์ของวัสดุประกอบไฟเบอร์สั้นและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)
(Mechanics of Short Fiber Composite Materials and Application)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำวัสดุประกอบไฟเบอร์สั้น พฤติกรรมของวัสดุประกอบไฟเบอร์สั้น การวิเคราะห์สมบัติแบบแอนไอโซโทรปิก คุณสมบัติทางกลของไฟเบอร์สั้นและพอลิเมอร์ กฎของการผสม แบบจำลองไมโคร-แมคคานิก การวิเคราะห์ความเค้นของไฟเบอร์สั้นและพอลิเมอร์ ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับวัสดุประกอบไฟเบอร์สั้น กระบวนการผลิตของวัสดุประกอบไฟเบอร์สั้น

Introduction to short fiber composite materials; behavior of short fiber composite; analysis of anisotropic properties; mechanical properties of short fiber and polymers; mixture rule; micro-mechanic model; stress analysis on short fiber and polymer; finite element method for short fiber composite materials; production process of short fiber composite materials.

010047119 **เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกลศาสตร์ขั้นสูง 2** **3(3-0-6)****(Selected Topics in Advanced Mechanics II)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านกลศาสตร์ขั้นสูง ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047101, 010047103, 010047106, 010047110, 010047111, 010047112, 010047113, 010047114, 010047115, 010047116, 010047117, 010047118, 010047120, และ 010047121

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of advanced mechanics having the different context other than 010047101, 010047103, 010047106, 010047110, 010047111, 010047112, 010047113, 010047114, 010047115, 010047116, 010047117, 010047118, 010047120, and 010047121.

010047120 **เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกลศาสตร์ขั้นสูง 3** **3(3-0-6)****(Selected Topics in Advanced Mechanics III)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านกลศาสตร์ขั้นสูง ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047101, 010047103, 010047106, 010047110, 010047111, 010047112, 010047113, 010047114, 010047115, 010047116, 010047117, 010047118, 010047119, และ 010047121

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of advanced mechanics having the different context other than 010047101, 010047103, 010047106, 010047110, 010047111, 010047112, 010047113, 010047114, 010047115, 010047116, 010047117, 010047118, 010047119, and 010047121.

- 010047121** **เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกลศาสตร์ขั้นสูง 4** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Advanced Mechanics IV)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านกลศาสตร์ขั้นสูง ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047101, 010047103, 010047106, 010047110, 010047111, 010047112, 010047113, 010047114, 010047115, 010047116, 010047117, 010047118, 010047119, และ 010047120
Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of advanced mechanics having the different context other than 010047101, 010047103, 010047106, 010047110, 010047111, 010047112, 010047113, 010047114, 010047115, 010047116, 010047117, 010047118, 010047119, and 010047120.
- 010047201** **พลศาสตร์ของระบบและการควบคุมขั้นสูง** **3(3-0-6)**
(Advanced System Dynamics and Control)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง แกนพิกัดทั่วไป หลักการงานเสมือน หลักการของฮามิลตัน สมการการเคลื่อนที่แบบลากรางจ์ สมการตัวแปรสถานะ ความสามารถในการควบคุมได้ และสังเกตได้ การออกแบบตัวควบคุมแบบป้อนกลับสถานะแบบครบทุกสถานะ การออกแบบตัวสังเกตการณ์
Kinematics and kinetics of rigid bodies; Generalized coordinate; Principle of virtual work; Halmilton's principle; Lagrange equation of motion; state space equations; controllability and observability; full state feedback controller design; observer design.
- 010047202** **ความสั่นสะเทือนทางกลและการวิเคราะห์เชิงโหมด** **3(3-0-6)**
(Mechanical Vibration and Modal Analysis)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การควบคุมความสั่นสะเทือนแบบพาสซีฟและแอคทีฟ การวัดและเครื่องมือทางด้านความสั่นสะเทือน การวิเคราะห์จากสัญญาณการตอบสนอง แบบจำลองเชิงโหมด การวิเคราะห์ฟังก์ชันการตอบสนองเชิงความถี่ การทดสอบเชิงโหมดของระบบทางกล
Passive and active vibration control; vibration measurement and instrument; response analysis; modal model; frequency response function analysis; modal testing of mechanical systems.

- 010047203 พลศาสตร์เชิงวิเคราะห์ (Analytical Dynamics)** **3(3-0-6)**
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 พลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง เทนเซอร์ความเฉื่อย การแปลงรูปพิกัดและกรอบอ้างอิง หมุน งานเสมือน พลศาสตร์การชน สมการลากรางจ์ของระบบหลายชั้นความอิสระ
 Particle and rigid-body dynamics; inertia tensor; coordinate transformation and rotating reference frames; virtual work; impact dynamics; Lagrange equations of multi-degree of freedom systems.
- 010047206 ระบบควบคุมแบบเหมาะสมที่สุด (Optimal Control System)** **3(3-0-6)**
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดสำหรับระบบพลศาสตร์ ตัวควบคุมแบบเหมาะสมแบบเวลาเต็มหน่วย ตัวควบคุมแบบเหมาะสมแบบต่อเนื่อง ปัญหาการติดตามค่า กำหนดการพลวัต กระบวนการสุ่ม ตัวสังเกตการณ์แบบเหมาะสม
 Optimization problems for dynamic systems; discrete-time optimum controllers; continuous-time optimum controllers; tracking problems; dynamic programming; random process; optimum observers.
- 010047209 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง (Advanced Signal Processing)** **3(3-0-6)**
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 สัญญาณแกนเวลาและความถี่ การแปลงฟูเรียร์สัญญาณเวลาเต็มหน่วย การแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว การใช้งานการแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว การหาความหนาแน่นสเปกตรัมกำลังและสเปกตรัมพลังงาน การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์สัญญาณการแพร่ของเสียง กรณีศึกษาการวิเคราะห์ปัญหาการประมวลผลสัญญาณทางกลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
 Signals in time and frequency domain; discrete-time fourier transform; fast fourier transform; practical uses of fast fourier transform; determination of power spectral density and energy spectral density; application of acoustic emission signal analysis; case studies on problem analysis using mechanical signal processing to harddisk drive operation.

010047210 การระบุเอกลักษณ์ของระบบ (System Identification) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิธีพารามเมตริกซ์ และไม่ใช่พารามเมตริกซ์ การประมาณค่าแบบจำลอง การวิเคราะห์ทรานเซียนส์ การวิเคราะห์ความถี่ การวิเคราะห์โครีเรชั่น การวิเคราะห์สเปกตรัม การประมาณค่าแบบลีสท์สแควร์ การหามิติแบบจำลอง การหาพารามิเตอร์ของแบบจำลองถดถอยเชิงเส้น การทำนายค่าที่เหมาะสม ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทำนายข้อผิดพลาดและวิธีการหาเอกลักษณ์ของระบบ วิธีการประมาณ ลีสท์สแควร์แบบซ้ำ การพิจารณาความสามารถในการหาเอกลักษณ์แบบตรงและแบบอ้อมร่วมกับสัญญาณ ขาเข้าและขาออก

Parametric and non-parametric method; model approximation; transient analysis; frequency analysis; correlation analysis; spectral analysis; least square estimation; determination of model dimension; parameter estimates for linear regression models; optimal prediction; relationships between error prediction methods and other identification methods; recursive least squares method; identifiability considerations for direct and indirect identification with joint input and output identification.

010047215 การควบคุมแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Control) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบไม่เชิงเส้น ทฤษฎีบทเสถียรภาพเลียปูนอฟ ฟังก์ชันควบคุมเลียปูนอฟ วิธีควบคุมแบบขั้น ถอดหลัง การควบคุมแบบเลื่อนไถล ความเป็นแพสซีฟ วิธีควบคุมด้วยวิธีความเป็นแพสซีฟ การควบคุมแบบปรับตัวเองได้

Nonlinear systems; Lyapunov stability theorem; Lyapunov control function; backstepping control method; sliding mode control method; passivity; passivity based control method; adaptive control.

010047216 การออกแบบระบบควบคุมสำหรับอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**(Practical Control System Design for Industry)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ ฮาร์ดแวร์ของตัวควบคุม การปรับจูนตัวควบคุมพีไอดี การหาตัวแทนระบบ การออกแบบกฎการควบคุมพีไอดี การออกแบบกฎการควบคุมป้อนกลับสถานะ การออกแบบตัวสังเกต โครงการออกแบบระบบควบคุม

Sensors and actuators; controller hardware; PID controller tuning; system representation; design of PID control law; design of state feedback control law; observer design; control system design project.

010047217 หลักการของการสั่นของเครื่องจักรและการตรวจวัด 3(3-0-6)**(Principle of Machine Vibration and Measurement)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การเคลื่อนที่ คาบเวลา ความถี่ แอมพลิจูดการสั่น หน่วย การแปลงหน่วย โดเมนเวลาและความถี่แบบจำลองมวลสปริงตัวหน่วง ความถี่ธรรมชาติ ปรากฏการณ์รีโซแนนซ์ เครื่องมือวัด ตัวห้ำงสัญญาณ การติดตั้งเซนเซอร์ ขั้นตอนการทดสอบ การจำแนกข้อมูลไม่สมบูรณ์ การวิเคราะห์สัญญาณการสั่นของมอเตอร์ไฟฟ้า เจเนอเรเตอร์และไคร์ฟ ปั้ม พัดลม เทอร์ไบน์ไอน้ำ เทอร์ไบน์ก๊าซ คอมเพรสเซอร์ เครื่องจักรแบบลูกสูบ โครงสร้าง ท่อ และชุดเกียร์ การดำเนินการในการบำรุงรักษา

Motion; period; frequency; amplitude of vibration; unit; unit conversion; time and frequency domain; mass-spring-damp model; natural frequency; resonance phenomena; instrumentation; transducers; sensor mounting; test procedure; recognition of poor data; vibration analysis of electric motor, generators and drives, pump, fans, steam turbine, gas turbine, compressor, reciprocating machinery, structure, piping, and gearboxes; maintenance action.

010047218 การวินิจฉัยสภาพเครื่องจักรด้วยการวิเคราะห์สัญญาณการสั่น **3(3-0-6)**
(Machine Condition Diagnostics with
Vibration Signal Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ค่าเฉลี่ยกำลังสองและการตรวจวัดสัญญาณพีค การแปลงอนาลอกและดิจิตอล การสุ่มสัญญาณอนาลอกและดิจิตอล การคำนวณและการประยุกต์ใช้การแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว หน้าต่างสัญญาณแกนเวลา ตัวกรองสัญญาณ การป้องกันการสุ่มข้อมูลผิดพลาด ยานความถี่ตรวจวัด ความละเอียดสัญญาณ การเฉลี่ยช่วงพลวัต อัตราส่วนสัญญาณที่วัดต่อสัญญาณรบกวน การวิเคราะห์รูปคลื่นแกนเวลา การวิเคราะห์สเปกตรัมความถี่ ฮาร์โมนิกและไซด์แบนด์ การไม่สมดุลมวล การเยื้องศูนย์ การหลวมคลอน การสูญเสียความไม่เสถียรภาพ การวิเคราะห์ชุดเฟือง รีโซแนนซ์และความเร็ววิกฤต

Root mean square and peak detection; analog and digital conversion; analog and digital sampling; fast fourier transform computation and applications; time window; filter; anti-aliasing filter; bandwidth; resolution; averaging; dynamic range; signal-to-noise ratio; time waveform analysis; spectrum analysis; harmonics and sidebands; mass unbalance; misalignment; mechanical looseness; rub; instabilities; gearbox analysis; resonance and critical speed.

010047219 พลศาสตร์เครื่องจักรหมุน การจำลองระบบสั่นสะเทือน **3(3-0-6)**
และการวิเคราะห์เชิงโหมด
(Rotor Dynamics, Vibration System Modeling
and Modal Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลักษณะของเพลลาหมุน ลักษณะของแบร์ริงรองรับเพลลา การจำลองแบบมวลสปริงตัวหน่วง การวิเคราะห์แบบข้ามช่องสัญญาณ ฟังก์ชันถ่ายโอน การทดสอบแบบแรงกระทำ รูปร่างการสั่นขณะทำงาน การวิเคราะห์ทางเดินเพลลา การวิเคราะห์เฟสสัญญาณ การหาค่าการหน่วง ตัวกั้นการส่งผ่านและตัวดูดกลืนการสั่น การทดสอบและวิเคราะห์เชิงโหมด การควบคุมรีโซแนนซ์ การสั่นแบบกระตุ้นจากการไหล

Rotor characteristics; bearing characteristics; mass-stiffness-damping modeling; cross channel analysis; transfer function; impact testing; operating deflection shapes; orbit analysis; phase analysis; damping evaluation; vibration isolation and absorber; modal testing and analysis; resonance control; flow induced vibration.

010047220 อะคูสติกส์ของสถาปัตยกรรมและอาคาร **3(3-0-6)**
(Architectural and Building Acoustics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการทางเสียง การรับรู้และปฏิกิริยาของมนุษย์ต่อเสียง การวัดเสียงและเมตริกซ์ของเสียง
 รบกวน เสียงรบกวนแวดล้อม เสียงในพื้นที่ปิดล้อม การวัดเวลาการสะท้อนของเสียง การสูญเสีย
 ในการส่งถ่ายของเสียง เสียงรบกวนจากระบบเครื่องกล การลดทอนเสียงในท่อ การออกแบบทางเสียง
 สำหรับงานเฉพาะ ระบบเสริมกำลังของเสียง การจำลองสนามเสียง แบบจำลองสนามเสียงภายในห้อง

Fundamentals of acoustics; human perception and reaction to sound; acoustic
 measurements and noise metrics; environmental noise; sound in enclosed spaces; sound
 transmission loss; reverberation time measurement; noise in mechanical systems; sound
 attenuation in ducts; acoustic design for specific purpose; sound reinforcement systems;
 acoustic modeling; room acoustic simulation.

010047221 หลักการประมวลผลสัญญาณสำหรับวิศวกรรมเสียง **3(3-0-6)**
และการสั่นสะเทือน
(Fundamental of Signal Processing for Sound
and Vibration Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สัญญาณเชิงเวลา อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การวิเคราะห์เชิงความถี่ สัญญาณ
 การสังเคราะห์สัญญาณ การคอนโวลูชัน การออกแบบตัวกรองเชิงความถี่ ทฤษฎีการสุ่มสัญญาณ ฟังก์ชัน
 ตอบสนองความถี่ ฟังก์ชันตอบสนองอิมพัลส์ สัญญาณแบบสุ่ม การประมวลผลสัญญาณแบบสุ่ม การระบุ
 คุณสมบัติของระบบ

Temporal signal; fourier series; fourier transform; signal frequency analysis; signal
 generation; convolution; design of frequency filter; signal sampling theory; frequency
 response function; impulse response function; random signals; processing random inputs;
 system identification.

010047222 ฟูเรียร์อะคูสติกส์และอะคูสติกอาเรย์ 3(3-0-6)
(Fourier Acoustics and Acoustic Arrays)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สนามเสียงบนพิกัดคาร์ทีเซียน พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกลม วิธีเนียร์ฟิลด์อะคูสติกส์ โฮโลกราฟี ปัญหาผกผัน ฟังก์ชันของกรีน เฮอร์มิทส์อินทิกรัล การออกแบบอาเรย์ไมโครโฟน การวิเคราะห์โหมดัลของสนามเสียง การระบุทิศทางของแหล่งกำเนิดเสียง การบันทึกสนามเสียง แอมบีโชนิคโดเมน

Acoustic waves on Cartesian, cylindrical and spherical coordinates; method of near-field acoustic holography; inverse problem: green functions; Helmholtz integral; microphone array design; analysis of acoustic modal; identification of acoustic-wave source direction; acoustics field recording; ambisonic domain.

010047223 พื้นฐานด้านอะคูสติกส์ 3(3-0-6)
(Fundamental of Acoustics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำของเสียง สมการคลื่นใน 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ การหาคำตอบของสมการคลื่นใน 1 มิติ แหล่งกำเนิดคลื่นระนาบ คลื่นทรงกระบอก คลื่นทรงกลม ความเร็วและอิมพีแดนซ์จำเพาะของเสียง กฎการซ้อนทับของเสียง พลังงานเสียง ความหนาแน่นและความเข้มเสียง การตรวจวัดระดับความดันเสียง

Introduction to sound; wave equations in one, two and three dimensions; solution of one-dimensional wave equation; sources of plane, cylindrical and spherical waves; speed and specific impedance of sound; superposition principle of sound; acoustic energy; density and intensity of acoustic; measurement of sound pressure level.

010047224 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง 1 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Dynamics and Control I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง.ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047225, 010047226 และ 010047227

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of advanced dynamics and control having the different context other than 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047225, 010047226 and 010047227.

010047225 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง 2 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Dynamics and Control II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง.ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047224, 010047226 และ 010047227

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of advanced dynamics and control having the different context other than 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047224, 010047226 and 010047227.

010047226 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง 3 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Dynamics and Control III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง.ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047224, 010047225 และ 010047227

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of advanced dynamics and control having the different context other than 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047224, 010047225 and 010047227.

010047227 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง 4 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Dynamics and Control IV)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านพลศาสตร์และการควบคุมขั้นสูง.ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047224, 010047225 และ 010047226

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies in selected areas of advanced dynamics and control having the different context other than 010047201, 010047202, 010047203, 010047206, 010047209, 010047210, 010047215, 010047216, 010047217, 010047218, 010047219, 010047220, 010047221, 010047222, 010047223, 010047224, 010047225 and 010047226.

**010047301 การคำนวณเชิงตัวเลขทางพลศาสตร์ของไหล
และการถ่ายเทความร้อน**

3(3-0-6)

(Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การจำแนกสมการอนุพันธ์ย่อย เงื่อนไขเริ่มต้นและเงื่อนไขขอบ นิพจน์แบบไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ ความตึงเครียด เสถียรภาพ การลู่เข้า วิธีการคำนวณสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์แบบอิลลิปติก ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบพาราโบลาและแบบไฮเพอร์โบลา

Partial differential equation; classification of partial differential equations; initial and boundary conditions; finite-difference expressions; consistency; stability; convergence; iterative methods for elliptic differential equations; solution of parabolic and hyperbolic differential equations.

010047302 การออกแบบระบบความร้อน

3(3-0-6)

(Design of Thermal System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม การพิจารณาเศรษฐศาสตร์ในการออกแบบระบบทางวิศวกรรม การเลือกอุปกรณ์สำหรับระบบความร้อน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ความร้อน การจำลองระบบ เทคนิคการหาจุดเหมาะสมที่สุด การวิเคราะห์ทรานเซียนระบบความร้อน

Engineering design process; economics consideration for engineering design; equipment selection for heating systems; mathematical models for thermal equipment; system simulation; optimization techniques; transient analysis of thermal systems.

010047306 การไหลแบบไม่หนืด 3(3-0-6)**(Inviscid Flow)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สมการทั่วไปของการเคลื่อนที่ การส่งถ่ายเชิงจลนศาสตร์และวอร์ทิซิตี ทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับการไหลแบบไม่หนืดรวมถึงการไหลแบบพอยเทนเชียลในสองมิติและสามมิติ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีของปีกเครื่องบินแบบบางและทฤษฎีของ สตรีมไลน์แบบอิสระ การไหลแบบไม่หนืดโดยมีการหมุนวน พลศาสตร์ของการไหลวน ทฤษฎีของคลื่นน้ำ การไหลแบบไม่หนืดและอัดตัวได้

Governing equations of motion; kinematics and vorticity transport; general theory of irrotational flow including two- and three- dimensional potential flow; applications of thin airfoil theory and free streamline theory; inviscid flows with vorticity; vortex dynamics; water wave theory; inviscid compressible flow.

010047307 ทฤษฎีการไหลแบบปั่นป่วน 3(3-0-6)**(Theory of Turbulence)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดเกี่ยวกับการไหลปั่นป่วน การเปลี่ยนแปลงและทฤษฎีเชิงเส้นของเสถียรภาพของการไหล การสังเกตการเกิดการไหลปั่นป่วนจากผลการทดลอง การกระจายพลังงานจลน์ของการไหลปั่นป่วน รายละเอียดเชิงสถิติของการไหลปั่นป่วน พลังงานเฉลี่ยของปั่นป่วนและโคลสเซอร์โมเดลโดยความเค้นเรย์โนลด์ การไหลเฉือนในการไหลแบบปั่นป่วนแบบอิสระและแบบชิดผนัง

Concept of turbulence; transition and linear theory of flow stability; experimental observations on turbulence generation; kinetic energy distribution of turbulence; statistical description of turbulence; mean turbulent energy and Reynolds stress closure models; shear flows in free and wall turbulence.

010047311 การวัดการไหลและความร้อนด้วยเทคนิคแสง 3(3-0-6)**และการประมวลผลข้อมูล****(Optical Technique in Heat and Fluid Flow Measurements and Data Processing)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้และรูปลักษณ์ทั่วไปเกี่ยวกับการเดินทางของแสง การกระเจิงแสงจากอนุภาคทรงกลม การเดินทางของแสงภายในอนุภาค การกระเจิงของแสงจากกลุ่มอนุภาค ผลต่อเวลาจากเลเซอร์แบบช่วง เทคนิคและเครื่องมือวัดสมบัติของอนุภาค การประมวลผลระบบข้อมูลจากการวัดด้วยแสง

Knowledge and general notation of light propagation; scattering by spherical particle; propagation of light inside a particle; scattering by a cloud of particles; temporal effect due to pulsed laser; measurement techniques and devices for measuring particle properties; data processing from optical measurement.

010047313 การไหลแบบหนืด 3(3-0-6)**(Viscous Flow)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ผลเฉลยแม่นยำตรงสำหรับสมการเนเวีย-สโตกส์ ทฤษฎีชั้นขีดผิวของการไหลแบบลามินา ความเค้นเรย์โนลด์ส์และเทอร์บิวเลนซ์ การไหลภายใน การไหลในชั้นขีดผิว การไหลแบบผสม การประยุกต์กับการถ่ายเทความร้อนและมวล การประยุกต์กับการไหลแบบมีปฏิกิริยาเคมี

Exact solutions of Navier-Stokes equations; laminar boundary-layer theory; Reynolds stresses and turbulence; internal flow, boundary layer flow, mixing flow; applications to heat and mass transfer; applications to chemical reacting flows.

010047316 เทอร์โมฟลูอิดส์ขั้นสูง 3(3-0-6)**(Advanced Thermofluids)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์การไหลด้วยวิธีแบบดิฟเฟอเรนเชียล: สมการความต่อเนื่อง สมการนาเวียร์-สโตกส์ และ สมการการถ่ายเทความร้อน การประยุกต์สมการกับการไหลแบบอัดตัวไม่ได้สำหรับการไหลภายใน และการไหลภายนอก การวิเคราะห์พลังงานและเอ็นโทรปีของระบบเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยไอน้ำ ระบบทำความเย็นและปั๊มความร้อน ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยก๊าซ และ วัฏจักรร่วมผลิตไฟฟ้า

Differential analyses of flow systems: continuity, Navier-Stokes and heat transfer equations; application to flow analyses: internal-incompressible flow and external flow, energy and entropy analyses of thermodynamics system, thermodynamics cycles: vapor power system, refrigeration and heat pump, gas power plant and combined cycles power plant.

010047317 สเปรย์และการแตกตัว 3(3-0-6)**(Atomization and Sprays)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ปรากฏการณ์และขบวนการพื้นฐานของการแตกตัว การแตกตัวของลำน้ำเจ็ตและแผ่นน้ำ การแสดงคุณลักษณะของสเปรย์ ชนิดของหัวฉีด หัวฉีดดีเซลแบบออริฟิซ หัวฉีดแบบความดันไหลวน การไหลภายในหัวฉีด ประสิทธิภาพของหัวฉีด คุณลักษณะของสเปรย์ภายนอก การระเหยของหยด เทคนิคการวัดขนาดหยด ฝึกปฏิบัติการวัดขนาดหยดด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของแสงในห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์ผล

Phenomena and basic processes of atomization; jet and sheet breakups; representation of spray characteristics; atomizer types; diesel plain-orifice injector; pressure swirl atomizer; flow in atomizers; atomizer performance; external spray characteristics; drop evaporation; drop-size measurement techniques; practice and result analysis of drop-size measurement using laser diffraction technique.

010047318 หลักการและการประยุกต์การเผาไหม้ **3(3-0-6)**
(Principles and Application of Combustion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พลังงานและการวิเคราะห์พลังงานของระบบทางความร้อน อภิปรายเกี่ยวกับห้องเผาไหม้และเตาเผาไหม้แบบต่างๆ ทฤษฎีเปลวไฟและเปลวไฟผสม อันตรายจากการระเบิด ห้องเผาไหม้ในเตาเผา ห้องเผาไหม้สำหรับเครื่องยนต์ลูกสูบ มลภาวะ วิธีเชิงทฤษฎีและอิงผลจากการทดลอง

Energy and energy analysis of thermal systems; discussion of all type of combustor and incinerators; flame and mixed-flame theory; explosion hazards; furnace combustion chambers; combustors for reciprocating engines; pollution; theoretical and empirical approaches.

010047319 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ **3(3-0-6)**
(Fuel and Combustion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและกระบวนการเผาไหม้ การแบ่งประเภทของเชื้อเพลิง คุณสมบัติและลักษณะสมบัติของเชื้อเพลิงก๊าซ เชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงแข็ง ลักษณะสมบัติของเปลวไฟจากการเผาไหม้แบบต่างๆ การเผาไหม้ที่สโตยคิโอมีทรี อุณหพลศาสตร์ของการเผาไหม้ จลนเคมีของการเผาไหม้ สมดุลพลังงานและประสิทธิภาพของเตาเผาไหม้ ภาพรวมของเทคโนโลยีการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงก๊าซ

Basic concepts of combustion processes; classification of fuels; properties and characterization of gaseous, liquid and solid fuels; characteristics of combustion flame; stoichiometry; thermodynamics of combustion; chemical kinetics of combustion; energy balance and furnace efficiency; overview on major combustion technologies for solid, liquid and gaseous fuels.

010047320 กระบวนการและการเผาไหม้สเปรย์ **3(3-0-6)**
(Spray Process and Combustion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการสเปรย์ การทำละอองของเชื้อเพลิงเหลว การเกิดหยดของสเปรย์ ปฏิสัมพันธ์ของกระแสอากาศและสเปรย์ การเผาไหม้ของสเปรย์ การระเหยและการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเหลว การระเหยและการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเหลวแบบหยดเดียว การเผาไหม้แบบแถว แบบกลุ่ม และแบบสเปรย์ การเผาไหม้ของฟิล์มและบ่อเชื้อเพลิงเหลว

Spray processes; atomization of liquid fuel; drop formation in spray; interaction of air streams and sprays; spray combustion; vaporization and burning of liquid fuel; isolated droplet vaporization and burning; burning of droplet array, group and spray; burning of liquid film and pool.

010047321 พลังงานจากชีวมวล **3(3-0-6)**
(Biomass Energy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ข้อได้เปรียบของการผลิตพลังงานจากชีวมวล เทคโนโลยีเปลี่ยนรูปพลังงานจากชีวมวลเป็นความร้อนและกำลัง การขนส่งและกรรมวิธีจัดการกับชีวมวล การเตรียมถ่านเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลและก๊าซชีวภาพ กระบวนการเปลี่ยนรูปทางความร้อนและอุณหเคมี ไพโรไลซิส แก๊สซิฟิเคชัน การเผาไหม้ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและกรอบนโยบายการใช้งานชีวมวล

Advantages of bio-energy production; biomass conversion technologies for heat and power; biomass handling and processing; charcoal and biomass briquette preparation; biofuel and biogas production; thermal and thermochemical conversion processes; pyrolysis; gasification; combustion; environmental impact and policy framework for biomass utilization.

010047322 ชีวมวลสำหรับความร้อนและกำลัง (Biomass for Heat and Power) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลักษณะสมบัติของชีวมวลและการได้ประโยชน์ ศักยภาพสำหรับการผลิตความร้อนและกำลัง การวิเคราะห์การเผาไหม้ เครื่องผลิตก๊าซและเครื่องกำเนิดไอน้ำ อุปกรณ์และกระบวนการในการผลิตกำลัง การผลิตกำลังร่วม การวิเคราะห์และติดตามสมรรถนะ การประเมินด้านการเงินของโครงการชีวมวล การคำนวณการปลดปล่อยมลพิษและวิธีการควบคุม

Biomass characteristics and availability; potential for heat and power production; combustion analysis; gasifiers and boilers; power generating equipment and processes; cogeneration; performance monitoring and analysis; financial evaluation of biomass projects; pollution calculations and control methods.

010047323 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูง 1 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Thermal and Fluid Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูงที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047324, 010047325 และ 010047326

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies of advanced thermal and fluid engineering having the different context other than 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047324, 010047325 and 010047326.

010047324 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูง 2 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Thermal and Fluid

Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูงที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047323, 010047325 และ 010047326

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies of advanced thermal and fluid engineering having the different context other than 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047323, 010047325 and 010047326.

010047325 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูง 3 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Thermal and Fluid

Engineering III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูงที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047323, 010047324 และ 010047326

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies of advanced thermal and fluid engineering having the different context other than 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047323, 010047324 and 010047326.

010047326 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูง 4 3(3-0-6)
(Selected Topic in Advanced Thermal and Fluid
Engineering IV)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเองจากตำราและบทความวิชาการ หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมความร้อนและของไหลขั้นสูงที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047323, 010047324 และ 010047325

Lectures; seminar and individual investigations from textbooks and academic articles or studies of advanced thermal and fluid engineering having the different context other than 010047301, 010047302, 010047306, 010047307, 010047311, 010047313, 010047316, 010047317, 010047318, 010047319, 010047320, 010047321, 010047322, 010047323, 010047324 and 010047325.