



- 010035011 การวิเคราะห์ระบบทางกล 1** **3(3-0-6)**  
**(Mechanical System Analysis I)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การวิเคราะห์ระบบเชิงกล ซึ่งประกอบด้วย ระบบกลศาสตร์ประยุกต์ ระบบพลศาสตร์และ การควบคุม ศึกษาการวิเคราะห์ระบบเหล่านี้แบบขั้นสูงเบื้องต้นและการประยุกต์ในงานวิศวกรรม โดยใช้การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์  
 Overview of general integrated mechanical system basically comprising of applied mechanics and materials system, dynamics and control systems, an introduction to advanced Topic in each of the core systems listed above using both analytical and computational approaches.
- 010035012 การวิเคราะห์ระบบทางกล 2** **3(3-0-6)**  
**(Mechanical System Analysis II)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 วิชาบังคับร่วม : การวิเคราะห์ระบบทางกล 1  
 Co-requisite : Mechanical System Analysis I  
 การวิเคราะห์ระบบเชิงกล ซึ่งประกอบด้วย ระบบความร้อนและของไหล ศึกษาการวิเคราะห์ระบบเหล่านี้แบบขั้นสูงเบื้องต้นและการประยุกต์ในงานวิศวกรรม โดยใช้การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์  
 Overview of general integrated mechanical system basically comprising of thermal and fluid system, an introduction to the advanced Topic in each of the core systems listed above using both analytical and computational approaches.
- 010035901 สัมมนา** **1(0-3-1)**  
**(Seminar)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 นักศึกษาจะต้องเข้าฟังบรรยายเกี่ยวกับงานวิจัยในปัจจุบัน และเขียนรายงานฉบับย่อตามหัวข้อที่บรรยายในชั้นเรียน  
 Attending to special lectures on current research Topic and preparing reports on the attended lectures.

**010035902 การเตรียมวิทยานิพนธ์ 2(1-2-3)**  
**(Thesis Preparation)**

วิชาบังคับก่อน : 010035901 สัมมนา

Prerequisite : 010035901 Seminar

นักศึกษาจะเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร เทคนิคในการเขียนเอกสารหรือ งานทางวิทยาศาสตร์ วิธีการนำเสนอต่อสาธารณะ การผ่านวิชานี้ นักศึกษาจะต้องมีการนำเสนอและ ส่งรายงานความก้าวหน้าในการการเตรียมวิทยานิพนธ์

Information technology for literature search, scientific writing techniques, public presentation techniques. To pass this course, students need to present and submit a report on the progress of their thesis preparation.

**010047002 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 1 3(3-0-6)**  
**(Finite Element Methods I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ข้อความวาริเอชันนอลของปัญหา การประมาณค่าด้วยกาลเลอร์คิน เบสิสฟังก์ชันและการคำนวณค่าของไฟไนต์เอลิเมนต์ การประกอบสมการของเอลิเมนต์ เงื่อนไขขอบเขตและคำตอบของสมการ การอธิบายของคำตอบเชิงประมาณค่า การพัฒนาโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ ปัญหาสองมิติ

Variational statement of a problem, Galerkin approximation, finite element basis functions and calculations, element assembly, solution of equations and boundary conditions, interpretation of the approximation solution, development of a finite element program, two-dimensional problems.

**010047003 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 2 3(3-0-6)**  
**(Finite Element Methods II)**

วิชาบังคับก่อน : 010047002 วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 1

Prerequisite : 010047002 Finite Element Methods I

การเลือกเอลิเมนต์และการประมาณค่าตัวแปร เอลิเมนต์แบบไอโซพารามेटริก แบบเฮอร์ไมต์ และแบบลากรานจ์ เอลิเมนต์แบบผสม แบบไฮบริด และแบบเอลิเมนต์ขอบเขตและข้อบังคับ ปัญหาแบบไอแกนต์ แวลูและปัญหาที่ขึ้นกับเวลา ปัญหาแบบสามมิติและปัญหาแบบไม่เชิงเส้น

Element selection and interpolation estimates, Lagrange, Hermite, and isoparametric elements, mixed, hybrid, penalty and boundary elements, eigenvalue and time-dependent problems, three-dimensional and nonlinear problems.

- 010047004**     **วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้น**     **3(3-0-6)**  
 (Nonlinear Finite Element Methods)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- ปัญหาแบบไม่เชิงเส้น การตั้งปัญหาแบบไม่เชิงเส้น วิธีการอิเทอเรทีฟ คำตอบของปัญหาแบบ ไม่เชิงเส้น ปัญหาอื่นๆ ที่น่าสนใจ
- Nonlinear problems, formulation of nonlinear problems, iterative methods, solution of nonlinear problems, covers topic of interest to the class.
- 
- 010047005**     **วิธีไฟไนต์โวลูม**     **3(3-0-6)**  
 (Finite Volume Methods)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- กฎพื้นฐานสำหรับปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับ CFD วิธีไฟไนต์โวลูมสำหรับปัญหาแบบ ดิฟฟิวชันและคอนเวกชัน-ดิฟฟิวชัน อัลกอริธึมการแก้ปัญหาสำหรับคู่ความดันความเร็วในการไหลแบบ คงตัว การแก้ปัญหาสำหรับสมการแบบเต็มหน่วย วิธีไฟไนต์โวลูมสำหรับการไหลแบบไม่คงตัว การกำหนดเงื่อนไขขอบเขต ค่าความผิดพลาดเชิงตัวเลขและความไม่แน่นอน
- Basic laws for CFD engineering problems, the finite volume method for diffusion and convection-diffusion problems, solution algorithm for pressure-velocity coupling in steady flows, solution of discretised equations, the finite volume method for unsteady flows, implementation of boundary conditions, numerical errors and uncertainty.
- 
- 010047006**     **เรื่องคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และพื้นฐานวิศวกรรมทั่วไป 1**     **3(3-0-6)**  
 (Selected Topic in Mathematics and Basic Engineering I)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และพื้นฐานวิศวกรรม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047002, 010047003, 010047004, 010047005, 010047007 และ 010047010
- Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of mathematics and basic engineering having the different context other than 010047002, 010047003, 010047004, 010047005, 010047007 and 010047010

**010047007 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และพื้นฐานวิศวกรรมทั่วไป 2 3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Mathematics and Basic Engineering II)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และพื้นฐานวิศวกรรม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047002, 010047003, 010047004, 010047005, 010047006 และ 010047010

Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of mathematics and basic engineering having the different context other than 010047002, 010047003, 010047004, 010047005, 010047006 and 010047010

**010047010 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับการวิจัยด้านวิศวกรรม 3(3-0-6)**  
**(Applied Mathematics for Engineering Research)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระเบียบวิธีเชิงรบกวน แคลคูลัสของการแปรผัน ทฤษฎีการแจกแจง ปัญหาของสตูร์ม-ลิววีล สมการเชิงอินทิกรัล ฟังก์ชันของกรีน สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น ไบเฟอร์เคชันและความอลวน

Perturbation methods, calculus of variations, theory of distribution, Sturm-Liouville problem, integral equation, Green's function, partial differential equations, nonlinear ordinary differential equations, bifurcation and chaos.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พฤติกรรมของวัสดุประกอบแบบทิศทางเดียว วัสดุประกอบไฟเบอร์สั้น การวิเคราะห์แบบออร์โธ-โทรปีกลามิना การวิเคราะห์วัสดุประกอบลามิเนต คุณสมบัติทางกลของพอลิเมอร์ ความหนืดยืดหยุ่น แบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ความเค้นของพอลิเมอร์ ความยืดหยุ่นของพอลิเมอร์อย่าง การวิเคราะห์ความเค้นของชั้นส่วนวัสดุอีลาสโตเมอร์ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์เบื้องต้น

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, introduction to principle of polymer processing.

**010047102    วิธีการโฟโตอีลาสติกและไฟไนต์เอลิเมนต์ในกลศาสตร์ของแข็ง    3(3-0-6)****(Photoelastics and Finite Element Methods in solid mechanics)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด คำจำกัดความของความเค้นและความเครียด    การวัด  
ความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ทฤษฎีและการประยุกต์    วิธีโฟโตอีลาส  
ติก ทฤษฎีและการประยุกต์ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

Stress and strain analysis, stress and strain definition, strain measurement, stress and  
strain relation, theory and applications of photoelasticity, theory and application of finite  
element method.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เส้นใยและเมทริกซ์ คุณสมบัติทางความยืดหยุ่นของวัสดุประกอบ พฤติกรรมของวัสดุประกอบ  
ทิศทางเดียว การวิเคราะห์แผ่นวัสดุประกอบ ความแข็งแรงของแผ่นวัสดุประกอบ ข้อพิจารณาพิเศษเพื่อ  
ออกแบบเกี่ยวกับวัสดุประกอบ

Fibers and matrices, elastic properties, behavior of unidirectional composites, analysis  
of laminated composites, strength of laminates, special design consideration for composite  
materials.

**010047104    ทฤษฎีความยืดหยุ่น    3(3-0-6)****(Theory of Elasticity)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทบทวนกฎพื้นฐานของกลศาสตร์ความต่อเนื่อง การวิเคราะห์ความเค้น การเปลี่ยนรูปและ  
ความเครียด สมการคอนสติติวทีฟ ความเค้นในระนาบ ความเค้นในระนาบทั่วไป ความเครียดในระนาบ ปัญหา  
สามมิติบางอย่าง

Review of fundamental laws of continuum mechanics, analysis of stress, deformation  
and strain, linear constitutive equations, plane stress, generalized plane stress, plane strain,  
some of three-dimensional problems.

- 010047105 ทฤษฎีความเป็นพลาสติก (Theory of Plasticity) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การวิเคราะห์ความเค้น ความเครียด อัตราความเครียด พื้นผิวคราก ความสัมพันธ์ แบบ  
 พลาสติกของความเค้นและความเครียด การประยุกต์ทฤษฎีสภาพพลาสติกกับปัญหาบางชนิด ที่  
 เลือกระมา  
 Analysis of stress, strain, strain rate, yield surface, and plastic stress-strain relations,  
 an application of plasticity theory to a selection of problems.
- 010047106 ทฤษฎีแผ่นและเปลือกบาง (Theory of Plate and Shell) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การหาสมการการเคลื่อนที่ของแผ่นและเปลือกบาง การประมาณค่า ทฤษฎี  
 ของผิวบาง ทฤษฎีการตัด ทฤษฎีเชิงเส้นของแผ่นและเปลือกบาง  
 Mathematical foundation, derivation of equations of motion for plates and shells,  
 approximation, membrane theory, bending theory, linear theory of plates and shells.
- 010047107 กลศาสตร์การแตกหัก (Fracture Mechanics) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 กลศาสตร์การแตกหักเบื้องต้นสำหรับวัสดุที่มีพฤติกรรมแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ความเค้นและ  
 สนามการกระจัดในรอยร้าว ตัวประกอบความเข้มของความเค้น บริเวณการเสียรูปพลาสติกที่ปลายรอยร้าว  
 การทดสอบความต้านทานความแตกหัก อัตราการปลดปล่อยพลังงานความเครียด อินทิกรัล เกณฑ์การเริ่ม  
 การเติบโตและความเสถียรของรอยร้าว การประยุกต์สำหรับการออกแบบ  
 Introduction to the mechanics of fracture of linear and non-linear materials. crack  
 stress and deformation fields, stress intensity factors, crack tip plastic zone, fracture  
 toughness testing, energy release rate, J-integral, criteria for crack growth initiation/stability,  
 application to design.





- 010047202 ความสั่นสะเทือนทางกลและการวิเคราะห์เชิงโหมด** **3(3-0-6)**  
**(Mechanical Vibration and Modal Analysis)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การควบคุมความสั่นสะเทือนแบบพาสซีฟและแอกทีฟ การวัดและเครื่องมือทางด้านความสั่นสะเทือน การวิเคราะห์จากสัญญาณการตอบสนอง แบบจำลองเชิงโหมด การวิเคราะห์ฟังก์ชัน การตอบสนองเชิงความถี่ 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** **3(3-0-6)**  
**(Analytical Dynamics)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 พลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง เทนเซอร์ของความเฉื่อย การแปลงรูปพิกัดและกรอบอ้างอิง หมุน การประยุกต์สู่โรเตอร์และไจโรสโคป ทฤษฎีการเคลื่อนโคจรด้วยการประยุกต์ทางดาวเทียม พลศาสตร์ การชน สมการลากรางจ์ของระบบหลายชั้นความอิสระ  
 Particle and rigid-body dynamics, Inertia tensor, coordinate transformation and rotating reference frames, application to rotors and gyroscopes, theory of orbital motion with application to satellites, Impact dynamics, Lagrange equations of multi-degree of freedom systems.
- 010047204 ทฤษฎีความสั่นสะเทือน** **3(3-0-6)**  
**(Theory of Vibration)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความสั่นสะเทือนเชิงเส้นของระบบหลายชั้นส่วนและระบบกระจาย สมการลากรางจ์ สมการปริภูมิสถานะ คำตอบของสมการปริภูมิสถานะ การหาเมทริกซ์แปลงย้ายด้วยการเคลื่อนที่เชิงโหมด แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ การลดรูปแบบจำลอง การทำนายผลตอบสนอง  
 Linear vibrations of multibody and distributed systems, Lagrange equations, state space equations, solution of the state space equations, determination of the state transition matrix with the modal motion, finite element models, model reduction, response prediction.

010047205    การวิเคราะห์เชิงโหมดขั้นสูง    3(3-0-6)

(Advanced Modal Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์เชิงโหมดของระบบเชิงเส้น คุณลักษณะเฉพาะของระบบไม่เชิงเส้น การแก้ปัญหาาระบบไม่เชิงเส้นด้วยอนุกรมวอลแตร์รา การแปลงฮิลแบร์ทและการแปลงฮิลแบร์ทอย่างรวดเร็ว เคอเนลของระบบไม่เชิงเส้น การประยุกต์การแปลงฮิลแบร์ทสำหรับระบบไม่เชิงเส้น การแปลงฮิลแบร์ทแบบหลายมิติ การแสดงเอกลักษณ์ของระบบไม่เชิงเส้น

Modal analysis of linear system, characteristics of nonlinear systems, solutions of nonlinear systems by Volterra series, Hilbert and fast Hilbert transforms, Kernel of nonlinear systems, applications of Hilbert transform for nonlinear systems, multidimensional Hilbert transform, identification of nonlinear systems.

010047206    ระบบควบคุมแบบเหมาะสมที่สุด    3(3-0-6)

(Optimal Control System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดสำหรับระบบพลศาสตร์ ตัวควบคุมแบบเหมาะสมในแกนเวลาเต็มหน่วย ตัวควบคุมแบบเหมาะสมแบบต่อเนื่อง ปัญหาการติดตามค่า การโปรแกรมพลวัต กระบวนการสุ่ม ตัวสังเกตการณ์แบบเหมาะสม

Optimization problems for dynamic systems, discrete-time optimum controllers, continuous-time optimum controllers, tracking problems, dynamic programming, random process, optimum observers.

010047207    ระบบควบคุมแบบไม่เชิงเส้น    3(3-0-6)

(Nonlinear Control System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายของระบบไม่เชิงเส้น ทฤษฎีเสถียรภาพวิธีลึอาปูนอฟ ฟังก์ชันลึอาปูนอฟควบคุม การออกแบบวิธีแบบขั้นถอยหลัง การควบคุมแบบเลื่อนไกล ความเป็นพาสซีฟ การควบคุมด้วยวิธีความเป็นพาสซีฟ การควบคุมปรับตัวเองได้ ตัวสังเกตไม่เชิงเส้น การควบคุมอัจฉริยะเบื้องต้น

Lyapunor, stability theory, Lyapunor control function, backstepping design, sliding control, passivity, passivity-based control, introduction to adaptive control, introduction to intelligent control.

010047208 การวางตำแหน่งในสเกลนาโน 3(3-0-6)

(Nano-Positioning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบพิกัด การวัดตำแหน่ง ความละเอียด ความถูกต้อง ความแม่นยำ การควบคุมเซอร์โว สมรรถนะทางพลวัต คุณสมบัติวัสดุ คุณสมบัติความร้อน เซนเซอร์แบบคาปาซิแทนซ์ การใช้งานเซนเซอร์คาปาซิแทนซ์ ตัวขับเคลื่อนแบบเพียโซ ชุดกลไกเพื่อความแม่นยำระดับนาโนเมตร การทำงานของชุดกลไกนาโน

Coordinate system, positioning measurement, accuracy trueness and precision, servo control, dynamic performance, material properties, thermal properties, capacitance sensor, using sensor, Piezo actuator, nanometer precision mechanism, function of nanomechanisms.

010047209 การประมวลผลสัญญาณขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Signal Processing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สัญญาณแอมพลิจูดและความถี่ การแปลงฟูเรียร์สัญญาณเวลาเต็มหน่วย การแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว การใช้งานการแปลงฟูเรียร์อย่างรวดเร็ว การหาความหนาแน่นสเปกตรัมกำลัง การหาความหนาแน่นสเปกตรัมพลังงาน การประยุกต์เพื่อวิเคราะห์สัญญาณการแพร่ของเสียง กรณีศึกษาการวิเคราะห์ปัญหาการประมวลผลสัญญาณทางกลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

Signals in time and frequency domain, discretetime fourier transform, fast fourier transform, practical uses of fast fourier transform, determination of power spectral density, determination of energy spectral density, application of acoustic emission signal analysis, case studies on problem analysis using mechanical signal processing to hard disk driver operation.

**010047210 การระบุเอกลักษณ์ของระบบ 3(3-0-6)**

**(System Identification)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิธีพารามิเทริกซ์ และไม่ใช่พารามิเทริกซ์ การประมาณค่าของแบบจำลอง การวิเคราะห์ ทราจเซียงส์ วิเคราะห์ความถี่ วิเคราะห์โครีเรชัน วิเคราะห์สเปกตรัม การประมาณแบบลีสต์สแควร์ การหามิติแบบจำลอง การหาพารามิเตอร์ของแบบจำลอง วิธีทำนายข้อผิดพลาด ตัวทำนายที่เหมาะสม ความสัมพันธ์ระหว่างการทำนายข้อผิดพลาดและการหาเอกลักษณ์ของระบบแบบอื่นๆ การประมาณ ลีสต์สแควร์แบบซ้ำความสามารถในการหาเอกลักษณ์ แบบตรงและแบบอ้อมร่วมกับสัญญาณขาเข้า และขาออก

Parametric and non-parametric method, consistency and model approximation, feedback transient analysis, frequency analysis, correlation analysis, spectral analysis, the least square estimation, determining the model dimension, best linear unbiased estimation under linear constraints, updating the parameter estimates for linear regression models, best linear unbiased estimates for linear regression models, optimal prediction, relationships between prediction error methods and other identification methods, the recursive least squares method, identifiability considerations for direct identification and indirect identification with joint input and output identification

**010047211 การออกแบบระบบทางวิศวกรรม 3(3-0-6)**

**(Process Modeling and Simulation)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แบบจำลองเบื้องต้น วิธีการในการสร้างแบบจำลอง ประเภทแบบจำลอง หลักอนุรักษ์ หลักอุณหพลศาสตร์ของกระบวนการสภาวะคงที่ของแบบจำลองแบบกลุ่มหรือแบบจำลองแบบกระจาย การวิเคราะห์เงื่อนไขที่แย่งสุด แบบจำลองแบบเกรย์บ็อกซ์ การสร้างแบบจำลองจากกระบวนการทดลอง การเปรียบเทียบและยืนยันแบบจำลองทางสถิติ แบบจำลองแบบประชากรสมดุล คำตอบของแบบจำลองแบบกลุ่มสมการอนุพันธ์ยึดหยุ่น คำตอบสำหรับปัญหาแบบค่าเริ่มต้นและค่าขอบเขต วิธีแบบออยเลอร์ วิธีแบบอาร์-เค แบบจำลองแบบยิง วิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ การแก้ปัญหาโดยใช้ MATLAB/SCILAB Introduction to modeling, a systematic approach to model building, classification of models, conservation principles, thermodynamic principles of process systems, development of steady state and dynamic lumped and distributed parameter models based on first principles, analysis of ill-conditioned systems, development of grey box models, empirical model building, statistical model calibration and validation, population balance models, solution strategies for lumped parameter models, stiff differential equations, solution methods for initial value and boundary value problems, Euler's method, R-K method, shooting method, finite difference methods, solving the problems using MATLAB/SCILAB.

**010047212 ระบบควบคุมกระบวนการขั้นสูง 3(3-0-6)**

**(Advanced Process Control)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบอันดับหนึ่งและอันดับสูง ผลตอบสนองจากระบบปิดและระบบเปิด ผลตอบสนองจากสัญญาณขั้นบันไดสัญญาณพัลส์ และสัญญาณรบกวน ประเภทของวาล์วควบคุม การออกแบบและเลือกใช้อัตราควบคุม ผลตอบสนองช่วงไม่คงที่ การวิเคราะห์เสถียรภาพ ผลตอบสนองโดเมนความถี่ การปรับแต่งระบบควบคุมและการหาพารามิเตอร์ระบบ วิธีปรับแต่งระบบควบคุมแบบ Ziegler-Nichols และ Cohen-Coon การวิเคราะห์ระบบโดยใช้ Bode-Nyquist แบบจำลองเชิงระบบ ระบบควบคุมลักษณะพิเศษแบบต่างๆ (cascade, ratio, feed forward, adaptive control, selective controls, computing relays, simple alarms, Smith predictor, internal model control) ระบบควบคุมแบบหลายตัวแปร การปรับแต่งระบบควบคุมแบบหลายตัวแปร การออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัล

Review of first and higher order systems, closed and open loop response, response to step, impulse and sinusoidal disturbances, control valve types linear, equal percentage and quick opening valve, design of valves, transient response, block diagrams, stability analysis, frequency response, design of control system, controller tuning and process identification, Ziegler-Nichols and Cohen-Coon tuning methods, Bode-Nyquist plots-process modeling, special control techniques, advanced control techniques, cascade, ratio, feed forward, adaptive control, selective controls, computing relays, simple alarms, Smith predictor, internal model control, theoretical analysis of complex processes, multivariable control analysis of multivariable systems, interaction, examples of storage tanks, review of matrix algebra, Bristol arrays, Niederlinski index - tuning of multivariable controllers, design of digital controllers.

**010047213 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม 1 3(3-0-6)****(Selected Topic in Dynamics and Control I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047201, 010047202, 010047203, 010047204, 010047205, 010047206, 010047207, 010047208, 010047209, 010047210, 010047211, 010047212 และ 010047213

Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of dynamics and control having the different context other than 010047201, 010047202, 010047203, 010047204, 010047205, 010047206, 010047207, 010047208, 010047209, 010047210, 010047211, 010047212 and 010047213

**010047214 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม 2 3(3-0-6)****(Selected Topic in Dynamics and Control II)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047201, 010047202, 010047203, 010047204, 010047205, 010047206, 010047207, 010047208, 010047209, 010047210, 010047211, 010047212 และ 010047213

Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of dynamics and control having the different context other than 010047201, 010047202, 010047203, 010047204, 010047205, 010047206, 010047207, 010047208, 010047209, 010047210, 010047211, 010047212 and 010047213

010047301 การคำนวณเชิงตัวเลขทางพลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)

และการถ่ายเทความร้อน

(Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กฎพื้นฐานของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การจำแนกสมการอนุพันธ์ย่อย เงื่อนไขค่าขอบและเงื่อนไขเริ่มต้น นิพจน์แบบไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ ความตึงกัน เสถียรภาพ การลู่เข้า วิธีการคำนวณซ้ำสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์แบบอิลลิปติก ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบพาราโบลาโบลิกและแบบไฮเพอร์โบลิก

Fundamentals of partial differential equation, classification of partial differential equations, initial and boundary conditions, derivation of 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 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ที่จำเป็นในการพิจารณาออกแบบระบบทางวิศวกรรม การเลือกอุปกรณ์สำหรับระบบความร้อน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับอุปกรณ์ความร้อน การจำลองสถานการณ์ เทคนิคการหาจุดเหมาะสมที่สุด การวิเคราะห์ระบบความร้อนภายใต้การทำงานที่สภาวะแปรเปลี่ยน

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.

**010047303 ระบบสะสมพลังงาน (Energy Storage System)** **3(3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสำคัญ และวิธีการของการสะสมพลังงาน การสะสมพลังงานความร้อน การสะสมความร้อนสัมผัส และการสะสมในวัสดุที่เปลี่ยนสถานะ การสะสมพลังงานกล การสะสมพลังงานศักย์ การสะสมพลังงานจลน์ การสะสมพลังงานไฟฟ้าและพลังงานสนามแม่เหล็ก การสะสมพลังงานเคมี การสะสมพลังงานในระยะยาว การทดสอบระบบการสะสมพลังงานความร้อน เศรษฐศาสตร์ของ การสะสมพลังงานความร้อน การเก็บสะสมพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้งาน

Importance and modes of energy storage, thermal energy storage, sensible heat storage and storage in phase change materials (PCM), mechanical energy storage, storage as potential energy and kinetic energy, electrical and magnetic energy storage, chemical energy storage, long-term energy storage, testing of thermal Energy Storage System, economic aspects of thermal energy storage, solar thermal energy storage and application.

**010047304 อุณหพลศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Thermodynamics)** **3(3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทบทวนกฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ระบบและการวิเคราะห์แบบควบคุมปริมาตร การวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ได้และการใช้ประโยชน์ได้ของวัฏจักร สมการสถานะ ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติทางด้านอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติทางด้านอุณหพลศาสตร์ของการผสมที่เป็นเนื้อเดียว ปฏิกิริยาเคมี ระบบหลายเฟสและหลายองค์ประกอบ การใช้ประโยชน์ได้ทางด้านเคมี การใช้ประโยชน์ได้ทางด้านเคมีของเชื้อเพลิง

Review of first law and second law of thermodynamics, systems and control volume analysis, availability analysis, availability analysis of cycles, equations of state, thermodynamics property relations, thermodynamic properties of homogeneous mixtures, chemical reactions, multiphase-multicomponent systems, chemical availability, chemical availability of fuels.



**010047305 การวิเคราะห์ระบบพลังงานและวิศวกรรม** **3(3-0-6)**  
**(Energy System Engineering and Analysis)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบพลังงาน การออกแบบระบบกระบวนการที่ใช้งานในอุตสาหกรรม แนวคิดการวิเคราะห์พลังงาน และการออกแบบระบบ แนวคิดพื้นฐานของความสมดุลมวลและพลังงานสำหรับระบบพลังงาน วิเคราะห์กระบวนการและวัฏจักรอุณหพลศาสตร์แบบต่างๆ ระบบวิศวกรรมพลังงานพื้นฐาน การวิเคราะห์และวิธีการตรวจวัดต่างๆ การออกแบบระบบที่สามารถใช้งานได้ เครื่องมือและอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น ระบบท่อ เครื่องสูบลม เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน รวมทั้งกรณีตัวอย่างเพื่อหาระบบที่เหมาะสม

Energy system, design of process system used in industries, concept of energy analysis and system design, basic concepts of mass and energy balances for the energy systems, analysis of thermodynamic processes and cycles, basics of system engineering, analysis and measurement methods, design of typical workable system, basics of some important equipments and instruments used in industries, such as piping systems, pumps, and heat exchangers, case studies describing optimal systems.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สมการทั่วไปของการเคลื่อนที่ ทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับการไหลแบบไม่หนืดรวมถึงการไหลแบบพอยเทนเชียลในสองมิติและสามมิติ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีของปีกเครื่องบินแบบบางและทฤษฎีของ สติมลายแบบอิสระ การไหลแบบไม่หนืดโดยมีการหมุนวน พลศาสตร์ของการไหลวน ทฤษฎีของคลื่นน้ำ การไหลแบบไม่หนืดและอัดตัวได้

Governing equations of motion, kinematics, and vorticity transport, general theory of irrotational flow, including two-dimensional potential flow, the complex potential, and three-dimensional potential flow, applications to 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 การไหลแบบปั่นป่วนแบบอิสระและแบบขีดผนัง

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

**010047308 การพาความร้อนและมวล 3(3-0-6)**

**(Convective Heat and Mass Transfer)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การถ่ายเทความร้อน และโมเมนตัมในการไหลแบบลามินาและเทอร์บิวเลนซ์ ผลเฉลยในลามินา-บาวนด์ารีเลเยอร์ ความคล้ายและตัวแปรไร้มิติ แนวเปรียบเทียบระหว่างการถ่ายเทความร้อน และการถ่ายเทมวล การถ่ายเทความร้อนในการไหลความเร็วสูง เสถียรภาพ ช่วงเปลี่ยนและเทอร์บิวเลนซ์ การพาแบบอิสระ

Heat and momentum transfer in laminar and turbulent flow. the laminar boundary-layer solution. similarity and nondimensional parameters. mass-momentum heat transfer analogy. convective heat transfer at high velocity. stability, transition and turbulence. free convection.

**010047309 การนำความร้อน 3(3-0-6)**

**(Conduction Heat Transfer)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กฎพื้นฐานการนำความร้อนในของแข็งชนิดไอโซทรอปิก และแอนไอโซทรอปิก วิธีแก้ปัญหา การนำความร้อนแบบคงตัวและแบบไม่คงตัวในหนึ่ง สอง และสามมิติ แหล่งกำเนิดความร้อนภายใน การไหลเป็นคาบของความร้อน หัวข้อที่น่าสนใจอื่นๆ ที่ใช้วิธีวิเคราะห์ประมาณและวิธีเชิงตัวเลข

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 selected interesting Topic with approximation to analytical and numerical techniques.

**010047310 การแผ่รังสีความร้อน 3(3-0-6)**

**(Radiative Heat Transfer)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กฎพื้นฐานการถ่ายเทพลังงานจากการแผ่รังสีในตัวกลางที่ดูดกลืน คุณสมบัติของผิวและวิวแฟกเตอร์ การออกแบบเตาเผาและหม้อไอน้ำ การวินิจฉัยอุณหภูมิด้วยแสงและการวัดระยะไกล

Fundamentals of thermal radiation in participating media, surface properties and view factors: design of furnaces and radiant boilers, optical temperature diagnostics and remote sensing.

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้และรูปลักษณะพื้นฐานเกี่ยวกับการเดินทางของแสง การกระเจิงแสงจากอนุภาคทรงกลม การเดินทางของแสงในอนุภาค การกระเจิงของแสงจากกลุ่มอนุภาค ผลต่อเวลาจากเลเซอร์แบบช่วง เทคนิคและเครื่องมือวัดคุณสมบัติของอนุภาค การประมวลผลข้อมูลจากการวัดด้วยแสง

Light Propagation Basic and General Notation, Scattering by one Perfectly Spherical Particle, Propagation of Light Inside a Particle, Scattering by a Cloud of Particles, Temporal Effect due to Pulsed Laser, Current Measurement Techniques and Devices for Measuring Particle Properties, Data Processing for Optical Measurements.

**010047312 ระบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและเตาเผา 3(3-0-6)**  
**(Steam Boiler and Furnace System)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การออกแบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและหม้อไอน้ำ การวิเคราะห์กลไกการเผาไหม้และสมรรถนะของหม้อไอน้ำ การประมาณการปลดปล่อยออกไซด์ของไนโตรเจนและออกไซด์ของซัลเฟอร์ที่เกิดจากเครื่องกำเนิดไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนในพื้นที่ผิวถ่ายเทความร้อนแบบพกพา กระบวนการที่เกิดขึ้นกับพื้นผิวถ่ายเทความร้อนด้านเปลวไฟ ผังและการคำนวณด้านความร้อนของเครื่องกำเนิดไอน้ำ

Steam generation and steam boiler design, combustion mechanism in boiler furnaces and performance analysis, estimation of nox and sox emission from boilers, heat transfer in convective heating surfaces, processes on the fireside of heating surface, lay out and heat calculation of steam boiler.

- 010047313 การไหลแบบหนืด (Viscous Flow) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การหาคำตอบสำหรับสมการ เนเวีย-สโตกส์ เบาวดารีเลเยอร์ของการไหลแบบลามินา ความเค้นเรย์-โนลด์และเทอร์บิวเลนซ์ การไหลภายในและบาวนด์ารีเลเยอร์ การไหลแบบผสม การประยุกต์กับ การถ่ายเทความร้อนและมวล และการประยุกต์กับการไหลแบบมีปฏิกิริยาเคมี  
 Exact solutions of Navier-Stokes equations, the laminar boundary-layer theory. Reynolds stresses and turbulence, internal, boundary layer, and mixing flows. applications to heat and mass transfer and to chemical reacting flows.
- 010047314 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกระบวนการความร้อนและของไหล 1 3(3-0-6)**  
 (Selected Topic in Thermal and Fluid I)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชาอื่น ๆ  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of mechanical engineering having the different other context.
- 010047315 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านกระบวนการความร้อนและของไหล 2 3(3-0-6)**  
 (Selected Topic in Thermal and Fluid II)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชาอื่น ๆ  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of mechanical engineering having the different other context.

**010047401 หลักการและการประยุกต์การเผาไหม้ 3(3-0-6)**

**(Principles and Application of Combustion)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พลังงานและการวิเคราะห์พลังงานของระบบทางความร้อน อภิปรายเกี่ยวกับห้องเผาไหม้และเตาเผาไหม้แบบต่างๆ ทฤษฎีเปลวไฟและเปลวไฟผสม อันตรายจากการระเบิด ห้องเผาไหม้ในเตาเผา ห้องเผาไหม้สำหรับเครื่องยนต์ 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.

**010047402 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ 3(3-0-6)**

**(Fuel and Combustion)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและกระบวนการเผาไหม้ การแบ่งประเภทของเชื้อเพลิง คุณสมบัติและลักษณะสมบัติของเชื้อเพลิงก๊าซ เชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงแข็ง ลักษณะสมบัติของเปลวไฟจากการเผาไหม้แบบต่างๆ การเผาไหม้ที่สโตยคิโอเมทรี อุณหพลศาสตร์ของการเผาไหม้ จลนเคมีของการเผาไหม้ สมดุลพลังงานและประสิทธิภาพของเตาเผาไหม้ ภาพรวมของเทคโนโลยีการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลวและเชื้อเพลิงก๊าซ

Basic concepts of combustion processes, classification of fuels, properties and characterization of gaseous, liquid and solid fuels, characteristics of the 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.

**010047403 กระบวนการและการเผาไหม้สเปรย์** **3(3-0-6)**  
**(Spray Process and Combustion)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการสเปรย์ การทำละอองของเชื้อเพลิงเหลว การเกิดหยดของสเปรย์ ปฏิสัมพันธ์ของกระแสอากาศและสเปรย์ การเผาไหม้ของสเปรย์ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเหลว การระเหยของ เชื้อเพลิงเหลว การระเหยและการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเหลวแบบหยดเดี่ยว การเผาไหม้แบบแถว แบบกลุ่ม และแบบสเปรย์ การเผาไหม้ของฟิล์มและบ่อ เชื้อเพลิงเหลว

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

**010047404 พลังงานจากชีวมวล** **3(3-0-6)**  
**(Energy From Biomass)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ข้อได้เปรียบของการผลิตพลังงานจากชีวมวล เทคโนโลยีเปลี่ยนรูปพลังงานจากชีวมวลเป็นความร้อนและกำลัง การขนส่งและกรรมวิธีจัดการกับชีวมวล การเตรียมถ่านเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลและก๊าซชีวภาพ กระบวนการเปลี่ยนรูปทางความร้อนและอนุหเคมี ไพโรไลซิส การแปรรูปเป็นก๊าซ และการเผาไหม้ 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 and combustion, environmental impact and the policy framework for biomass utilization.

**010047405 สเปรย์และการแตกตัว 3(3-0-6)****(Atomization and Sprays)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ปรากฏการณ์และขบวนการพื้นฐานของการแตกตัว การแตกตัวของลำน้ำเจ็ตและแผ่นน้ำ การกระจายตัวขนาดหยดของสเปรย์ ชนิดของหัวฉีด หัวฉีดดีเซลแบบออริฟิซ หัวฉีดแบบความดันไหลวน การไหลภายในหัวฉีด ประสิทธิภาพของหัวฉีด คุณลักษณะของสเปรย์ภายนอก เทคนิคการวัดขนาดหยด การระเหยของหยด

Atomization phenomena and basic processes, jet and sheet breakups, representative drop size distributions of sprays, atomizer types, diesel plain-orifice injector, pressure swirl atomizer, flow in atomizers, atomizer performance, external spray characteristics, drop size measurement techniques, drop evaporation

**010047406 ชีวมวลสำหรับความร้อนและกำลัง 3(3-0-6)****(Biomass for Heat and Power)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลักษณะสมบัติของชีวมวลและการได้ประโยชน์ ศักยภาพสำหรับการผลิตความร้อนและกำลัง การวิเคราะห์การเผาไหม้ เครื่องผลิตก๊าซและเครื่องกำเนิดไอน้ำ อุปกรณ์และกระบวนการในการผลิตกำลัง การผลิตกำลังร่วม การวิเคราะห์และติดตามสมรรถนะ การประเมินด้านการเงินของโครงการชีวมวล การคำนวณการปลดปล่อยมลพิษและวิธีการควบคุม

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

**010047407 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านการเผาไหม้ 1 3(3-0-6)****(Selected Topic in Combustion I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047401, 010047402, 010047403, 010047404, 010047405, 010047406 และ 010047408

Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of mechanical engineering having the different context other than 010047401, 010047402, 010047403, 010047404, 010047405, 010047406 and 010047408.

- 010047408**    **เรื่องคัดเฉพาะทางด้านการเผาไหม้ 2**    **3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Combustion II)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047401, 010047402, 010047403, 010047404, 010047405, 010047406 และ 010047407  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of mechanical engineering having the different other context other than 010047401, 010047402, 010047403, 010047404, 010047405, 010047406 and 010047407.
- 010047501**    **พื้นฐานวิศวกรรมยานยนต์**    **3(3-0-6)**  
**(Fundamental of Automotive Engineering)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 กำลังและพลังงานที่ต้องการเพื่อเอาชนะแรงเสียดทานการเคลื่อนที่ การคัดเลือกและจัดอันดับระบบขับเคลื่อนที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะปฏิบัติงาน ประสิทธิภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การอธิบายหน้าที่และจัดอันดับองค์ประกอบต่าง ๆ ในแนวราบ เช่น คลัชท์ ห้องเกียร์ดิฟเฟอเรนเชียลและเบรค สมรรถนะการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ ชีตจำกัดการขับเคลื่อน  
 Power and energy requirements to cover traction resistance, selection and rating of various drive systems concerning operating performance, efficiency and environmental impact, functional description and rating of various longitudinal components such as clutch, gearbox, differential and brake, driving performance of motor vehicles, driving limits.
- 010047502**    **กลศาสตร์วิศวกรรมยานยนต์**    **3(3-0-6)**  
**(Mechanics of Automotive Engineering)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ระบบรองรับ ยาง สปริง ตัวหน่วง ที่นั่งรถยนต์ ระบบบังคับเลี้ยว เงื่อนไขความมีเสถียรภาพ ของยานยนต์ แบบจำลองยานยนต์ขับเคลื่อนสี่ล้อ  
 Suspension system, tire, spring, damper, car seats, steering system, stability conditions of the vehicle, four wheel vehicle model.



- 010047503 ระบบวิศวกรรมยานยนต์ 3(3-0-6)**  
**(Automotive Engineering System)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบตัวรถ การออกแบบอุปกรณ์ประกอบในรถและการพัฒนาเครื่องยนต์ของรถยนต์อย่างสมบูรณ์ การออกแบบด้วยการยศาสตร์ของตำแหน่งที่นั่งขับ การพัฒนาโครงสร้างน้ำหนักเบา วิธีการคำนวณไฟไนต์เอลิเมนต์ การทดสอบในห้องปฏิบัติการของโครงสร้าง ที่ซับซ้อน  
 Conception of the vehicle bodywork, design of on-board systems and development of complete motor vehicles, ergonomic design of the driver place, development of lightweight constructions, methods of computation using finite element method, laboratory testing of complex structures.
- 010047504 เรื่องคัดเลือกทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ 1 3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Automotive Engineering I)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในด้านวิศวกรรมยานยนต์ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047501, 010047502 และ 010047503  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of automotive engineering having the different context other than 010047501, 010047502 and 010047503.
- 010047505 เรื่องคัดเลือกทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ 2 3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Automotive Engineering II)**  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชาฯ  
 Prerequisite : Department Permission  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในด้านวิศวกรรมยานยนต์ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047501, 010047502 และ 010047503  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of automotive engineering having the different context other than 010047501, 010047502 and 010047503.

- 010047602 พลศาสตร์และการควบคุมของอากาศยาน (Aerospace Dynamics and Control) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 เครื่องมือวัดอากาศยาน สมการการเคลื่อนที่ของอากาศยาน การเคลื่อนที่ในแนวยาว การเคลื่อนที่ในแนวขวาง ทฤษฎีการควบคุม การเพิ่มเสถียรภาพ การออกแบบการบินอัตโนมัติ  
 Aircraft instrument, aircraft equation of motion, longitudinal motion, lateral motion, control theories, stability augmentation, autopilot design.
- 010047604 การออกแบบอากาศยานแบบเหมาะสมที่สุด (Optimal Aircraft Design) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การออกแบบเพื่อหาค่าที่เหมาะสม การแสดงปัญหาในรูปสมการคณิตศาสตร์ การหาค่าที่เหมาะสมของปัญหาที่ไม่มีเงื่อนไข การหาค่าที่เหมาะสมของปัญหาที่ไม่เป็นเชิงเส้นและมีเงื่อนไข การประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบเพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการออกแบบเครื่องบินขั้นต้น ข้อกำหนดและเงื่อนไขในการออกแบบกฎระเบียบและข้อบังคับในการออกแบบ สมรรถนะในการบิน การกำหนดขนาดเบื้องต้น รูปแบบของเครื่องบิน การประมาณน้ำหนัก การออกแบบลำตัว ปีก ชุดหาง การเลือกเครื่องยนต์ ชุดฐานล้อ และการศึกษาผลกระทบของตัวแปรต่างๆในการออกแบบเครื่องบิน  
 Optimum design concept, problem formulation, unconstrained optimization, nonlinear constrained optimization, aircraft design process, aircraft conceptual design, requirements, airworthiness regulations, aircraft performance, initial design and sizing, overall configuration and systems, parametric analysis, aircraft weight, fuselage design, wing and tail design, powerplant selection, landing gear layout, trade study.
- 010047605 ทฤษฎีทางอากาศพลศาสตร์ (Theory of Aerodynamics) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 สมการการไหลของของไหลในรูปอินทิเกรตและอนุพันธ์ การไหลแบบไม่หนืดและไม่อัดตัวบนแผนอากาศและปีกเครื่องบิน การไหลแบบโพเทนเชียล ทฤษฎีเส้นแรงยก ทฤษฎีพื้นผิวแรงยก การไหลแบบอัดตัว การเกิดคลื่นช็อคและแอกแพนชั่น การไหลผ่านนอซเซิลและดีฟิวเซอร์ การจำลองการไหลแบบเชิงเส้น การไหลแบบมีความหนืดและชั้นขีดผิวแบบราบเรียบและปั่นป่วน  
 Flow governing equations (integral and differential forms), inviscid, incompressible flow over airfoils and wings, potential flow, lifting-line theory, lifting-surface theory, compressible flow, shock and expansion waves, flow through nozzles and diffusers, linearized flow, Viscous Flow, laminar and turbulent boundary layers.
- 010047606 แอโรอิลาสติก 3(3-0-6)**

**(Aeroelasticity)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถิตศาสตร์และพลศาสตร์ของแอโรอีลาสติก แรงกระทำทางอากาศพลศาสตร์, อากาศพลศาสตร์แบบไม่คงตัว การวิเคราะห์การกระพือของปีกยึดและปีกหมุนในภาวะการไหลต่างๆ วิธีการวิเคราะห์ทางแอโรอีลาสติก การจำลองของแอโรเซอร์โวอีลาสติกและการควบคุม

Static and dynamic aeroelastic, aerodynamic loadings, unsteady aerodynamics, flutter analysis of fixed wings and rotary wings under various flow conditions, analytical methods in aeroelasticity, aeroservoelastic modeling, and active control.

**010047607 การจัดวางและการออกแบบโครงสร้างหลักของเครื่องบิน 3(3-0-6)**  
**(Aircraft Structural Layout and Design)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กฎระเบียบและข้อบังคับในการออกแบบโครงสร้างเครื่องบิน พลศาสตร์ของโครงสร้างเครื่องบินแบบแข็งเกร็ง แรงที่กระทำในการบินแบบสมมาตรและไม่สมมาตร การบังคับพื้นผิวควบคุมแบบทันทีและแบบต่อเนื่องไป-กลับ แรงที่กระทำจากลม แรงจากการเคลื่อนที่ที่ภาคพื้น การกระจายตัวของแรงทางอากาศพลศาสตร์ การสมดุลของแรง การกระจายของแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด การเสียหายของโครงสร้าง การจัดวางและกำหนดขนาดเบื้องต้นของโครงสร้าง

Airworthiness regulations, rigid airframe dynamics, symmetric and asymmetric flight loads, unchecked and checked control movements, gust load, ground maneuver load, aerodynamic load distribution, balance loading, shear, torsion and bending moment, failure modes, structural layout and initial sizing.

**010047608 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบอวกาศ 3(3-0-6)**  
**(Space System Analysis and Design)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์และออกแบบพันธกิจอวกาศ สิ่งแวดล้อมในอวกาศ การออกแบบวงโคจร การออกแบบและกำหนดขนาดยานอวกาศ ระบบย่อยของยานอวกาศ สถาปัตยกรรมของการสื่อสาร การออกแบบและกำหนดขนาดของระบบภาคพื้นดิน ระบบส่งสู่อวกาศ การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือได้ การวิเคราะห์ต้นทุน

Space mission analysis and design, space environment, orbital design, spacecraft design and sizing, spacecraft subsystems, communication architecture, ground system design and sizing, launch systems, reliability analysis, cost analysis.

**010047609 การขับเคลื่อนของจรวด 3(3-0-6)**  
**(Rocket Propulsion)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กลศาสตร์การบินและระบบขับเคลื่อนของจรวดทั้งการบินภายในโลกและระหว่างดาว หลักการพื้นฐานของการขับเคลื่อนโดยใช้เชื้อเพลิงแข็งและเชื้อเพลิงเหลว จรวดที่ใช้นิวเคลียร์ นิวเคลียร์-ไฟฟ้าและไฟฟ้าในการขับเคลื่อน

Flight mechanics and propulsion system for terrestrial and interplanetary flight, basic principles of solid and liquid chemical Rocket Propulsion, nuclear rockets, nuclear-electric power and electric Rocket Propulsion.

**010047611 พลศาสตร์และการควบคุมยานอวกาศ 3(3-0-6)**  
**(Spacecraft Dynamics and Control)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พลศาสตร์วงโคจร พลศาสตร์การทรงตัวของยานอวกาศ เซนเซอร์วัดการทรงตัว แอคชูเอเตอร์ควบคุมการทรงตัว ทฤษฎีการควบคุม การออกแบบการควบคุมการทรงตัว

Orbital dynamics, spacecraft attitude dynamics, attitude sensors, attitude control actuators, control theories, attitude control design

**010047612 การออกแบบและเทคโนโลยีเครื่องยนต์อากาศยาน 3(3-0-6)**  
**(Aircraft Engine Design and Technology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทบทวนเทอร์โมไดนามิกส์และการไหลแบบอัดตัว กฎพื้นฐานสมรรถนะการบิน ข้อกำหนดในการออกแบบเครื่องยนต์ การวิเคราะห์วัฏจักรก๊าซเทอร์โบของเครื่องยนต์เจ็ท แรงขับเคลื่อนและตัวแปรสมรรถนะ การวิเคราะห์สมรรถนะนอกจุดออกแบบเครื่องยนต์ การจับคู่ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ที่เหมาะสม สมรรถนะของคอมเพรสเซอร์ กังหันเทอร์โบ ห้องเผาไหม้และการเผาไหม้ที่ท่อทางออก การติดตั้งเครื่องยนต์ เทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์ การทดสอบและการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์

Review of thermodynamics and compressible flow, fundamental of aircraft performance, engine design requirements, gas turbine engine cycle analysis, thrust and performance parameters, off-design analysis, engine component matching, inlet and nozzle, compressor performance, turbine performance, combustion chamber and afterburner, engine installation, component manufacturing and technology, engine testing and maintenance.



**010047701 การสร้างตัวแบบและการจำลองกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 3(3-0-6)**  
**(Modeling and Simulation of Polymer Processing)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การพัฒนาแบบจำลองการไหล การลดรูปแบบจำลองการไหล เทคนิคการคำนวณด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และแบบบาวนด์เออร์รีเอลิเมนต์ จำลองการไหลในเข้าพิมพ์ แบบฉีดแบบกดอัด และแบบอัดรีด จำลองการถ่ายโอนความร้อนและปฏิกิริยาในเข้าพิมพ์ระหว่างกระบวนการอบคงรูป การจำลองการไหลของวัสดุยืดหยุ่นแบบหนืด การไหลของยางในหัวอัดรีด การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดในวัสดุพอลิเมอร์และพอลิเมอร์ผสม

Flow model development, flow model simplification, finite difference technique, finite element method, boundary element method, injection and compression mold filling simulation, extrusion, heat transfer and curing reaction, viscoelastic fluid flow simulation, die flow, stress-strain analysis of polymeric and composite parts.

**010047702 รีโอยีของวัสดุพอลิเมอร์ 3(3-0-6)**  
**(Polymer Rheology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

คุณสมบัติทางกายภาพ ความร้อน คุณสมบัติทางกล และพฤติกรรมทำให้ตัวของวัสดุพอลิเมอร์ในการไหลผ่านรูปทรงและภาชนะต่าง ๆ เรียนรู้และประยุกต์ใช้สมการอนุพันธ์พื้นฐาน เช่น สมการอนุพันธ์มวล โมเมนต์ และพลังงาน การวิเคราะห์การไหลของวัสดุพอลิเมอร์ในรูปทรงภาชนะต่าง ๆ สมการ กิ่งการทดลองที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น สมการยกกำลัง สมการของเบิร์ตและแคลลอร์ การไหลของของเหลวหนืดยืดหยุ่นแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น

Description of the physical, thermal, mechanical, and rheological behaviors of polymeric materials relevant to various flow geometries, basic transport phenomena equations of mass, momentum, and energy, analysis of a polymeric fluid flows in various geometries, elementary constitutive equations: power-law model, Bird-Carreau model, linear and non-linear viscoelastic fluid flows.

- 010047703 กลศาสตร์ของพอลิเมอร์แบบแข็ง 3(3-0-6)**  
**(Mechanics of Solid Polymers)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 พื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์ความต่อเนื่อง พฤติกรรมและทฤษฎีของความหนืดยืดหยุ่น การสร้างตัวแบบและคุณลักษณะของพฤติกรรมความหนืดยืดหยุ่น การยืดหยุ่นแบบยาง เทคนิคการวิเคราะห์และประมาณผลทางความเครียด การใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ของวัสดุที่มีความหนืดยืดหยุ่น และวัสดุที่คล้ายยาง  
 Background of Continuum Mechanics, viscoelastic behavior and theory, modeling and characterization of viscoelastic behavior, rubber-like elasticity, analytical and approximate solution techniques for engineering stress analysis, finite element analysis of viscoelastic and rubber-like materials.
- 010047704 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Polymer Engineering I)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางวิศวกรรม พอลิเมอร์ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047701, 010047702, 010047703 และ 010047705  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of polymer having the different context other than 010047701, 010047702, 010047703 and 010047705.
- 010047705 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์ 2 3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Polymer Engineering II)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางวิศวกรรม พอลิเมอร์ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047701, 010047702, 010047703 และ 010047704  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of polymer having the different context other than 010047701, 010047702, 010047703 and 010047704.

- 010047801 หุ่นยนต์เลียนแบบสิ่งมีชีวิต** **3(3-0-6)**  
**(Bio - Robotics)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 แนะนำเกี่ยวกับหุ่นยนต์ที่สร้างเลียนแบบสิ่งมีชีวิต การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบต่างๆที่ได้รับอิทธิพลมาจากการเคลื่อนที่ของคนและสัตว์ หลักการของการเดิน พลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง พลศาสตร์ของระบบหลายจุดเชื่อมต่อ การควบคุมการเคลื่อนที่ของระบบหลายจุดเชื่อมต่อ การสร้างท่าทางการเดิน การควบคุมการทรงตัว การออกแบบทางกลของหุ่นยนต์ที่มีขา  
 Introduction to biologically-inspired robots, various types of robot movement derived from human and animal motion, principle of legged locomotion, rigid body dynamics, dynamics of multi-link systems, control of multi-joint movement, gait generation, control of balance, mechanical design of legged robots.
- 010047802 พลศาสตร์หุ่นยนต์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**  
**(Advanced Robot Dynamics)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ทบทวนคิเนเมติกส์ของแขนกล แคลคูลัสของการเปลี่ยนแปลง การประยุกต์สมการออยเลอร์-ลากรางจ์ในแขนกล สมการลากรางจ์ของการเคลื่อนที่ควอลิ  
 Review of kinematics of robot manipulators, calculus of variation, application of euler-lagrange equation in robot manipulators, lagrange quasi-equation of motion
- 010047803 การควบคุมขั้นสูง** **3(3-0-6)**  
**(Advanced Control)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การควบคุมแบบดิจิทัล การหาเอกลักษณ์ระบบควบคุมขั้นสูง ทฤษฎีเสถียรภาพ เสถียรภาพแบบลึอาปูนอฟ การควบคุมแบบปรับตัวเองได้ การควบคุมแบบโครงข่ายประสาท การควบคุมแบบฟัซซี่  
 Digital control, Advanced Control System Identification, stability theory, Liapunov stability, adaptive control, neural network control, fuzzy logic control.



- 010047804 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์ 1 3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Robotics I)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางวิศวกรรมหุ่นยนต์ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047801, 010047802, 010047803 และ 010047805  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of robotic having the different context other than 010047801, 010047802, 010047803 and 010047805.
- 010047805 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์ 2 3(3-0-6)**  
**(Selected Topic in Robotics II)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การบรรยาย, สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาทางวิศวกรรมหุ่นยนต์ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 010047801, 010047802, 010047803 และ 010047804  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of robotic having the different context other than 010047801, 010047802, 010047803 and 010047804.
- 010055601 การบินและอากาศพลศาสตร์ทางอากาศยาน 3(3-0-6)**  
**(Aircraft Flight and Aerodynamics)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การวิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องบินแบบปีกแข็งตริ่ง แรงต้านของเครื่องบิน สมการการเคลื่อนที่ ขอบเขตทำการบิน อัตราการไต่ อัตราการร่อน ระยะทางและเวลาในการบิน การนำเครื่องขึ้นและลงจอด การบินในท่าทางการบินแบบต่างๆ การวิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องบินแบบปีกหมุน อากาศพลศาสตร์ของชุดใบพัด สมการการเคลื่อนที่ของเครื่องบินแบบปีกหมุน รูปแบบการบิน ขอบเขตทำการบิน การบินแบบลอยตัวนิ่ง การบินขึ้น-ลงแนวตั้งและการบินในท่าทางการบินแบบต่างๆ  
 The fixed-wing performance, airplane drag polar, equations of motion, flight envelope, rate of climb, gliding flight, range and endurance, takeoff, landing and maneuvering flight, the rotary-wing performance, rotor aerodynamics, equations of motion, mission profile, flight envelope, hover performance, vertical flight, forward flight and maneuvering flight.

**010055603 การวิเคราะห์โครงสร้างอากาศยาน 3(3-0-6)**  
**(Aircraft Structural Analysis)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การจัดวางและการออกแบบโครงสร้างหลักของเครื่องบิน ข้อกำหนดในการออกแบบโครงสร้างแรงที่กระทำกับเครื่องบิน ขอบเขตทำการบิน วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างของเครื่องบิน การวิเคราะห์โครงสร้างโดยวิธีพลังงาน ความเค้นดัดและความเค้นเฉือน การวิเคราะห์โครงสร้างแบบเซลล์เดียวและหลายเซลล์ โครงสร้างภายในของปีกและลำตัวเครื่องบิน การวิเคราะห์โครงสร้างแผ่นบางและการโค้งงอ การออกแบบแผงรับแรงเฉือน การจับยึดชิ้นส่วน การวิเคราะห์โครงสร้างวัสดุผสมและระเบียบไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น

Aircraft structure layout, design requirement, basic aircraft loading, flight envelope, aircraft material, energy method, bending stress and shear flow, single and multi-cell structure analyses, wing spar and box beam, cutout, wing rib, fuselage frame, plates and shells, buckling strength, shear panel, clip support, joint and fitting, composite structure analysis, introduction to finite element analysis.

**010055610 พลศาสตร์และการควบคุมในทางการบินและอวกาศ 3(3-0-6)**  
**(Dynamics and Control in Aerospace)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบพิกัด การแปลงพิกัด มุมของออยเลอร์ อัตราการเปลี่ยนแปลงออยเลอร์ คอทเทออร์เนียน สมการของลากรางจ์ออยเลอร์ พลศาสตร์การบิน พลศาสตร์ของยานอวกาศ สมการสถานะ เสถียรภาพ ตัวควบคุม ป้อนกลับสถานะ ตัวสังเกตสถานะ

Coordinate systems, coordinate transformations, Euler's angles, Euler rates, quaternion, Lagrange's equations, flight dynamics, spacecraft dynamics, state space equations, stability, state feedback controllers, state observers.

010055904 วิทยานิพนธ์

12

(Thesis)

วิชาบังคับก่อน : 010035901 สัมมนา

Prerequisite : 010035901 Seminar

นักศึกษาต้องทำการเสนอหัวข้องานวิจัย แต่งตั้งที่ปรึกษา เสนอความก้าวหน้า และ สอบป้องกัน วิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำวิทยานิพนธ์ตามรูปแบบที่กำหนด นำเสนองานวิจัยในสัมมนาพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง ก่อนสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ โดย 3 หน่วยกิตแรก ต้องลงร่วมกับวิชา 010035902

Students are required to submit a research proposal and nominate a thesis advisor, the thesis is subjected for approval by the thesis committee and is to be presented both in the approved written format and orally, students are also required to present their research in a public seminar at least once before the thesis oral defence, The first 3 credits must be registered together with 010035902.