

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (MAE)  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2552**

ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมการบินและอวกาศ)  
วศ.ม. (วิศวกรรมการบินและอวกาศ)  
Master of Engineering (Aerospace Engineering)  
M.Eng. (Aerospace Engineering)

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

**โครงสร้างของหลักสูตร**

**แผน ก แบบ ก 2**

<b>หมวดวิชาบังคับ</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
วิชาบังคับ	18 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเลือก</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
วิชาเลือกทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ	3 หน่วยกิต
วิชาเลือกทั่วไป	3 หน่วยกิต

**รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต**

**ระยะเวลาในการศึกษา**

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2552

**รายวิชาในหลักสูตร**

**หมวดวิชาบังคับ** **30 หน่วยกิต**  
**วิชาบังคับ**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
105090	คณิตศาสตร์วิศวกรรมเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข (Analytical and Numerical Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
105102	กลศาสตร์ของสารต่อเนื่อง (Continuum Mechanics)	3(3-0-6)
105602	การวิเคราะห์โครงสร้างอากาศยาน (Aircraft Structural Analysis)	3(3-0-6)
105612	พลศาสตร์และการควบคุมทางการบิน (Dynamics and Control in Aerospace)	3(3-0-6)
105613	อากาศพลศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Aerodynamics)	3(3-0-6)
105995	เตรียมวิทยานิพนธ์ (Thesis Preparation)	2(1-2-3)
105996	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-1)

**วิทยานิพนธ์**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
105999	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12

หมวดวิชาเลือก

6 หน่วยกิต

วิชาเลือกทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ

ให้เลือกเรียนวิชาเลือกทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
105105	วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Methods)	3(3-0-6)
105301	การคำนวณเชิงตัวเลขทางพลศาสตร์ของไหลและความร้อน (Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer)	3(3-0-6)
105603	การออกแบบอากาศยานแบบเหมาะสมที่สุด (Optimal Aircraft Design)	3(3-0-6)
105605	การควบคุมทางอากาศยานขั้นสูง (Advance Flight Control)	3(3-0-6)
105606	แอโรอิลาสติก (Aeroelasticity)	3(3-0-6)
105607	อุณหพลศาสตร์ทางอากาศยานขั้นสูง (Advance Aerothermodynamics)	3(3-0-6)
105608	การวางแผนเส้นทางของอากาศยาน (Aircraft Trajectory Planning)	3(3-0-6)
105609	การออกแบบและจัดวางโครงสร้างหลักของเครื่องบิน (Aircraft Structural Layout and Design)	3(3-0-6)
105610	แอสโตรไดนามิกส์ขั้นสูง (Advanced Astrodynamics)	3(3-0-6)
105611	การขับเคลื่อนของจรวด (Rocket Propulsion)	3(3-0-6)
106202	ระบบควบคุมแบบเหมาะสมที่สุด (Optimal Control Systems)	3(3-0-6)
106203	ระบบควบคุมแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Control Systems)	3(3-0-6)
106303	การไหลแบบหนืด (Viscous Flow)	3(3-0-6)
106305	ทฤษฎีของเทอร์บิวเลนซ์ (Theory of Turbulence)	3(3-0-6)
106601	การควบคุมการบินแบบอัจฉริยะ (Intelligent Flight Control)	3(3-0-6)
106602	การออกแบบอากาศยานขั้นสูง (Advanced Aircraft Design)	3(3-0-6)
106603	ระบบอากาศยานหลายลำ (Multiple Aircraft Systems)	3(3-0-6)
106997	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 (Selected Topics in Aerospace Engineering I)	3(3-0-6)
106998	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 (Selected Topics in Aerospace Engineering II)	3(3-0-6)

## วิชาเลือกทั่วไป

ให้เลือกเรียนวิชาเลือกทั่วไปไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ที่เปิดสอนในภาควิชาหรือเลือกเรียนวิชานอกภาควิชา ในระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งเปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ/หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ที่ได้รับการรับรองให้เป็นวิชาในหลักสูตร และต้องได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาฯ ก่อน

### แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
105090	คณิตศาสตร์วิศวกรรมเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข (Analytical and Numerical Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
105102	กลศาสตร์ของสารต่อเนื่อง (Continuum Mechanics)	3(3-0-6)
105613	อากาศพลศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Aerodynamics)	3(3-0-6)
105996	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-1)
	รวม	10(9-3-19)
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
105602	การวิเคราะห์โครงสร้างอากาศยาน (Aircraft Structural Analysis)	3(3-0-6)
105612	พลศาสตร์และการควบคุมทางการบิน (Dynamics and Control in Aerospace)	3(3-0-6)
105995	เตรียมวิทยานิพนธ์ (Thesis Preparation)	2(1-2-3)
105999	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3
	รวม	11(7-2-15)
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
10xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Aerospace Engineering Elective)	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือกทั่วไป (Free Elective)	3(x-x-x)
105999	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3
	รวม	9(3-0-6)
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
105999	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6
	รวม	6

## คำอธิบายรายวิชา

- 105090 คณิตศาสตร์วิศวกรรมเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข 3(3-0-6)  
(Analytical and Numerical Engineering Mathematics)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
การพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ ระบบเลขจำนวน โครงสร้างพีชคณิต พีชคณิตเชิงเส้น เวกเตอร์และเมตริกซ์ เวกเตอร์สามมิติ แคลคูลัสของการแปรผัน ค่าผิดพลาดเชิงตัวเลข การแบ่งเต็มหน่วยทางตัวเลข กลยุทธ์การลู่เข้าและเสถียรภาพ คำตอบเชิงตัวเลขของสมการอนุพันธ์ย่อย วิกฟอร์มมูลชัน วิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ วิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ วิธีเบเวร์ดารีอีลิเมนต์  
Mathematical proofs, Number systems, Algebraic structure, Linear algebra, Vector and matrix, Vector spaces, Calculus of Variation, Numerical error, Numerical discretization, Convergence and stability of scheme, Numerical solution of partial differential equations, Weak formulations, Finite-difference methods, Finite-element methods, Boundary-element methods.
- 105102 กลศาสตร์ของสารต่อเนื่อง 3(3-0-6)  
(Continuum Mechanics)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
พฤติกรรมอีลาสติกและพลาสติก เครื่องหมายเทนเซอร์ ทฤษฎีความเครียดจำกัด เทนเซอร์ของความเครียด ความไม่เป็นเชิงเส้นทางเรขาคณิต สภาวะคอมแพทIBILITY สมการความต่อเนื่อง สมการการเคลื่อนที่และสภาวะสมดุล เทนเซอร์ของความเค้น อีลาสติกโพเทนเชียล หลักออปเจกทิวิตีของวัสดุ การสมมาตรของวัสดุ แอนไอโซโทรปี ฟังก์ชันความเค้นของไอรี สภาวะครากตัวและฉีกคราก พฤติกรรมหลังครากตัว ทฤษฎีโพเทนเชียลพลาสติก สมการคอนสทิทิวทีฟของความเป็นพลาสติก ความยืดหยุ่นแบบไม่เชิงเส้น วัสดุวิสโคอีลาสติก สมการพื้นฐานของการไหลแบบวิสคัส  
Elastic-plastic behavior; Tensor notations; Theory of finite strain; Strain tensors; Geometric nonlinearity; Compatibility conditions; Continuity equation; Equation of motion and equilibrium; Stress tensors; Elastic potential; principle of material objectivity; material symmetry; anisotropy; AIRY's stress function; Yield conditions and surfaces; Postyield behaviour; Plastic potential theory; Constitutive equations in plasticity; Non-linear elasticity; Viscoelastic materials; Basic equations of viscous flow.
- 105105 วิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ 3(3-0-6)  
(Finite Element Methods)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
แนวความคิดการวิเคราะห์ความแข็งตึง เมตริกซ์ความแข็งตึงสำหรับรวมประกอบสปริง วิธีการหาคำตอบ การประยุกต์ใช้กับงานโครงสร้างและโครงข่าย วิธีไฟไนต์อีลิเมนต์สำหรับการวิเคราะห์พลศาสตร์ เมตริกซ์มวล (คอนติสเทนและลัมป์) ปัญหาไอเกนวาลูเมตริกซ์ความแข็งตึงสำหรับคาน อีลิเมนต์ วิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ของสารต่อเนื่องแบบยืดหยุ่น ฟังก์ชันระยะกระจัด ความเค้น ความเครียด ระยะกระจัดโนด การหาฟังก์ชันรูปร่าง พิกัดพื้นที่ อีลิเมนต์เชิงเส้น ควอดราติกและคิวบิก  
The concept of stiffness analysis; Stiffness matrix for assembly of springs; Solution procedure; Applications to frameworks and several networks; Finite element methods for dynamic analysis; Mass matrices (consistent and lumped); Generalized eigenvalue problems; Stiffness matrix for beam elements; Finite elements of elastic continua; Displacement functions; Stresses, Strains, Nodal displacements; Evaluation of shape functions; Area coordinates; Linear, quadratic, cubic elements.

- 105301 การคำนวณเชิงตัวเลขทางพลศาสตร์ของไหลและความร้อน 3(3-0-6)  
(Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
พื้นฐานสมการอนุพันธ์ย่อย การจำแนกสมการอนุพันธ์ย่อย สภาวะขอบเขตและเริ่มต้น การหาอนุพันธ์แบบ ฟูเรียร์-ดิฟเฟอเรนซ์ คอนซิสเทนซี เสถียรภาพ การลู่อู่เข้า วิธีการคำนวณซ้ำสำหรับสมการอนุพันธ์-อีลิปติก ผลเฉลยของสมการอนุพันธ์พาราโบลิกและไฮเพอร์โบลิก  
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.
- 105602 การวิเคราะห์โครงสร้างอากาศยาน 3(3-0-6)  
(Aircraft Structural Analysis)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
การวิเคราะห์อากาศยาน การล้าตัว การแตกร้าว สมการทางอีลาสติก การประยุกต์กับชิ้นส่วนโครงสร้างอากาศยาน เช่น คาน การบิด โครงสร้างผนังบาง แผ่น บักกิง เป็นต้น วิธีการวิเคราะห์ทางไฟไนต์อีลิเมนต์เบื้องต้น  
Aircraft structure analysis, Fatigue, Fracture, Equations of Elasticity, Applications to aircraft structural elements, including beams, torsion, thin walled structures, plates, buckling, Introduction to Finite element analysis.
- 105603 การออกแบบอากาศยานแบบเหมาะสมที่สุด 3(3-0-6)  
(Optimal Aircraft Design)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบอากาศยานสมัยใหม่ การหาขนาด การเลือกรูปร่าง น้ำหนัก ความสมดุล และสมรรถนะ ความสอดคล้องตามข้อกำหนดของเสถียรภาพ การควบคุม และการบังคับการออกแบบชิ้นส่วนอากาศยาน  
Optimization techniques in design of a modern aircraft, Size Determination, Selection of configuration, weight, balance, and performance, Satisfaction of stability, control, and handling qualities requirements, Aircraft component Design.
- 105605 การควบคุมทางอากาศยานขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Flight Control)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ข้อกำหนดของสมรรถนะของเครื่องบิน ทฤษฎีการควบคุมแบบเชิงเส้น กฎการควบคุมสำหรับระบบนักบินอัตโนมัติ การควบคุมแบบตัวแปรหลายตัว การลดรูปตัวควบคุม การออกแบบตัวควบคุมแบบดิจิทัล การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตัวควบคุม  
Specifications of aircraft performance, Linear control theory, Autopilot control laws, Multivariable control methods, Reduced-order controller synthesis, Digital control design, Use of computer-aided control design packages.

- 105606 แอโรอิลาสติก (Aeroelasticity) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 สถิติศาสตร์และพลศาสตร์ของแอโรอิลาสติก แรงกระทำทางอากาศพลศาสตร์, อากาศพลศาสตร์แบบไม่คงตัว การวิเคราะห์การกระพือของปีกยึดและปีกหมุนในภาวะการไหลต่างๆ วิธีการวิเคราะห์ทางแอโรอิลาสติก การจำลองของแอโรเซอร์โวอิลาสติกและการควบคุม  
 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.
- 105607 อุณหพลศาสตร์ทางอากาศขั้นสูง (Advanced Aerothermodynamics) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 อากาศพลศาสตร์ของกังหันและคอมเพรสเซอร์ เครื่องยนต์กังหัน การวิเคราะห์วัฏจักร การวัดสมรรถนะของอุปกรณ์ การออกแบบเครื่องยนต์เบื้องต้น ตัวแปรทางรูปร่างของเครื่องยนต์  
 Aerodynamics of turbines and compressors. Aircraft gas turbine engine, cycle analysis. Component performance measures. Preliminary design of engines, Variable geometry engines.
- 105608 การวางแผนเส้นทางของอากาศยาน (Aircraft Trajectory Planning) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การวางแผนแบบเป็นขั้นตอน ข้อกำหนดของเส้นทางสำหรับอากาศยาน การควบคุมอากาศยานเพื่อให้เดินทางตามเส้นทางที่กำหนด การจำลองแบบไฮบริด การวางแผนเส้นทางเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด และสอดคล้องกับพลศาสตร์ของอากาศยาน การหาค่าที่เหมาะสมในการวางแผน เช่น ขั้นตอนวิธีทางกราฟ กำหนดการแบบพลวัต เป็นต้น การควบคุมจราจรทางอากาศ ระบบที่มีพาหนะหลายตัวเบื้องต้นและความยุ่งยากของระบบ  
 Hierarchical planning, Restrictions of aircraft trajectory, Waypoint control of aircraft, Trajectory planning to achieve requirements with aircraft dynamics taken into account, Hybrid modeling, Optimization techniques in planning such as graph algorithm, dynamic programming, Air Traffic Control Introduction to Multi-vehicle System and its complexity.
- 105609 การออกแบบและจัดวางโครงสร้างหลักของเครื่องบิน (Aircraft Structural Layout and Design) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ข้อกำหนดและเงื่อนไขในการออกแบบโครงสร้างของเครื่องบิน ความปลอดภัยในการบิน ภาระที่กระทำกับเครื่องบินในขณะที่ทำการบิน ภาระในขณะที่ทำการบินในท่าทางการบินต่างๆ ภาระที่เกิดจากความผันผวนของสภาพอากาศ ภาระในขณะที่ทำการร่อนลงและเคลื่อนที่บนพื้น การออกแบบและจัดวางโครงสร้างหลักของปีก แพนหางระดับและแพนหางตั้ง การจัดวางโครงสร้างของลำตัวเครื่อง การออกแบบโครงสร้างและการจับยึดฐานล้อ การคำนวณเพื่อกำหนดขนาดโครงสร้างเบื้องต้นของส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องบิน  
 Structural design requirements, Airworthiness, Flight loading, Flight maneuver loads, Atmospheric turbulence loads, Ground loads, Wing, Horizontal and Vertical stabilizer layouts, Fuselage structural layout, Landing gear layout, Initial sizing of structural components.

- 105610 แอสโตรไดนามิกส์ขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Astrodynamics)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ค่าผลต่างของผลเฉลยจากการคำนวณเชิงตัวเลข การประมาณเชิงตัวเลข การจำลองปัญหาพลวัตของเครื่องบินปัญหาค่าเริ่มต้นสำหรับวงโคจรสองวัตถุ วิธีการแก้สมการเคปเลอร์ ปัญหาค่าขอบของวงโคจรสองวัตถุ วิธีการแก้สมการแลมเบิร์ต วงโคจรที่ไม่ใช่เคปเลอร์เรียน วิธีการเพอร์เทอร์เบชัน วิธีการเชิงตัวเลข การประมาณตำแหน่งและความเร็วด้วยวิธีทางสถิติ  
2-body orbital initial-value problem, Solving Kepler's equations, 2-body orbital boundary-value problem, Solving Lambert's problem, Non-Keplerian orbits, Perturbation methods, Numerical methods, Statistical methods for position and velocity estimation.
- 105611 การขับเคลื่อนของจรวด 3(3-0-6)  
(Rocket Propulsion)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
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.
- 105612 พลศาสตร์และการควบคุมทางการบิน 3(3-0-6)  
(Dynamics and Control in Aerospace)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
สมการเคลื่อนที่ในสามมิติ ระบบพิกัด การแปลงพิกัดแบบออยเลอร์ คอทเทอร์เนียน สมการโมเมนต์ของออยเลอร์ เซนเซอร์และตัวกระตุ้นที่ใช้ทางการบิน เสถียรภาพการบิน ทบทวนทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติแบบจำลองพลศาสตร์ของอากาศและอวกาศยาน การออกแบบตัวควบคุมเพื่อเพิ่มเสถียรภาพทางการบิน  
Three dimensional equations of motion, coordinate systems. Euler's transformation, Quaternion, Sensors and Actuators in aerospace, Stability, Review of automatic control theory, Dynamical models of aircraft and spacecraft, Controller design for stability augmentation system.
- 105613 อากาศพลศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Aerodynamics)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
พื้นฐานหลักอากาศพลศาสตร์ของแพนอากาศและปีกเครื่องบิน พลศาสตร์การไหลวน การไหลอย่างอัดตัวได้ สัญลักษณ์ที่เกี่ยวกับปีกเครื่องบิน การไหลแบบอัดตัวไม่ได้ผ่านแพนอากาศ การไหลแบบอัดตัวไม่ได้ผ่านปีก การไหลแบบความเร็วต่ำกว่าความเร็วเสียงของปีก การไหลแบบความเร็วเหนือความเร็วเสียงของปีก ปีกแบบกวาดไปข้างหน้า การวิเคราะห์เชิงตัวเลขทางอากาศพลศาสตร์ของเครื่องบิน  
Fundamentals of airfoil and wing aerodynamics, Vortex dynamics, Compressible potential flows, Wing nomenclature, Incompressible flow past airfoils, Incompressible flow past wings, Wings in subsonic flow, Wings in supersonic flow, Swept wings, Numerical analysis of the aerodynamics of airplanes.

- 105995 เตรียมวิทยานิพนธ์ 2(1-2-3)  
(Thesis Preparation)  
วิชาบังคับก่อน : 105996 สัมมนา  
Prerequisite : 105996 Seminar  
นักศึกษาจะต้องหาหัวข้อวิทยานิพนธ์ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และทำการค้นคว้าผลงานที่มีมาก่อนในหัวข้อที่ศึกษาและสิ่งที่คุณคาดว่าจะป็นสาระสำคัญในวิทยานิพนธ์ นักศึกษาจะเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร เทคนิคในการเขียนเอกสารหรืองานทางวิทยาศาสตร์ วิธีการนำเสนอต่อสาธารณะ การผ่านวิชานี้ นักศึกษาจะต้องมีการสอบนำเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือส่งรายงานความก้าวหน้าในการเตรียมวิทยานิพนธ์  
Students must obtain their thesis titles and have their thesis advisors. Do literature review in his area of study and conclude to main objectives in their thesis. Learn to use information technology, Techniques on writing of scientific papers, Organize their presentation to community. To finish the course, students must submit for their thesis title or report for their progress on thesis preparation.
- 105996 สัมมนา 1(0-3-1)  
(Seminar)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
นักศึกษาจะต้องเข้าฟังบรรยาย และเขียนรายงานฉบับย่อตามหัวข้อที่บรรยายในชั้นเรียน นอกจากนี้แล้ว นักศึกษาต้องบรรยายสัมมนาในหัวข้อวิจัยปัจจุบัน  
Attend to the lectures and prepare the reports. Present themselves on currently research topics.
- 105999 วิทยานิพนธ์ 12  
(Thesis)  
วิชาบังคับก่อน : 105996 สัมมนา  
Prerequisite : 105996 Seminar  
นักศึกษาจะต้องหาหัวข้อวิทยานิพนธ์ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และทำการค้นคว้าผลงานที่มีมาก่อนในหัวข้อ  
Research on an interesting topic in mechanical engineering, in which the candidate must arrange a public seminar at least once upon the selected topic before the oral examination taking place.
- 106202 ระบบควบคุมแบบเหมาะสมที่สุด 3(3-0-6)  
(Optimal Control Systems)  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Prerequisite : Department Permission  
ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดสำหรับระบบทางพลศาสตร์ ชุดควบคุมแบบเหมาะสมในแกนเวลาเต็มหน่วย ชุดควบคุมแบบเหมาะสมแบบต่อเนื่อง ปัญหาการติดตามค่า โปรแกรมมิงพลศาสตร์ ขบวนการสุ่ม ชุดเฝ้าสังเกตแบบเหมาะสม  
Optimization problems for dynamic systems, Discrete-time optimum controllers, Continuous-time optimum controllers, Tracking Problems, Dynamic programming, Random processes, Optimum observers.



- 106203 ระบบควบคุมแบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Control Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การวิเคราะห์เฟสเพลน เสถียรภาพลียาปูนอฟ การวิเคราะห์ฟังก์ชันพหุนาม การป้อนกลับเพื่อให้เป็นเชิงเส้น การควบคุมแบบลื่นไถล การควบคุมแบบปรับตัวเองได้เบื้องต้น การควบคุมแบบอัจฉริยะเบื้องต้น  
 Phase plane analysis, Stability Theory, Liapunov methods, Describing function, Feedback linearization, Sliding control, Introduction to adaptive control, Introduction to intelligent control.
- 106303 การไหลแบบหนืด (Viscous Flow) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การหาคำตอบสำหรับสมการ เนเวีย-สโตกส์ บาวดารีเลเยอร์ของการไหลลามินา ความเค้นเรย์โนลด์และเทอร์บิวเลนซ์ การไหลภายในและบาวดารีเลเยอร์ การไหลแบบผสม การประยุกต์กับการถ่ายเทความร้อนและมวล และการประยุกต์กับการไหลแบบมีปฏิริยาเคมี  
 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.
- 106305 ทฤษฎีของเทอร์บิวเลนซ์ (Theory of Turbulence) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 แนวคิดเกี่ยวกับเทอร์บิวเลนซ์ การเปลี่ยนแปลงและทฤษฎีเชิงเส้นของเสถียรภาพของการไหล การสังเกตการเกิดเทอร์บิวเลนซ์จากผลการทดลอง การกระจายพลังงานจลน์ของเทอร์บิวเลนซ์ รายละเอียดเชิงสถิติของเทอร์บิวเลนซ์ พลังงานเฉลี่ยของเทอร์บิวเลนซ์และโคลสเซอร์โมเดลโดยความเค้นเรย์-โนลด์ การไหลแบบเทอร์บิวเลนซ์แบบอิสระและแบบขีดผนัง  
 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.
- 106601 การควบคุมการบินแบบอัจฉริยะ (Intelligent Flight Control) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 อากาศพลศาสตร์เบื้องต้น เสถียรภาพทางกลศาสตร์และการควบคุม สมการการเคลื่อนที่ในสามมิติแบบจำลองและเสถียรภาพของอากาศยาน ส่วนประกอบของระบบควบคุม เช่น เซอร์ ทฤษฎีทางระบบควบคุมอัจฉริยะ และการประยุกต์ใช้ควบคุมอากาศยาน  
 Aerodynamics Review, Static Stability and Control Reviews, Three Dimensional Aircraft's Equations of Motion, Nonlinear Model, and Stability of Aircraft, Linear Model Approximation, Wind Model, Stability Augmentation System, Control System Components, Sensor Characteristics, Intelligent Control and its Application on Flight Control.

- 106602 การออกแบบอากาศยานขั้นสูง (Advanced Aircraft Design) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมในการออกแบบอากาศยานเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด การกำหนดขนาดแบบแผน น้ำหนักและความสมดุล การวิเคราะห์สมรรถนะการบิน เสถียรภาพและประสิทธิภาพในการบิน การวิเคราะห์ต้นทุน การออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอากาศยาน  
 Optimization techniques in Design of a Modern Aircraft, Size Determination, Selection of Configuration, Weight and Balance, Performance, Satisfaction of Stability, Control, and Handling Qualities Requirements, Aircraft component Design.
- 106603 ระบบอากาศยานหลายลำ (Multiple Aircraft Systems) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 ความสำคัญและความยุ่งยากของระบบที่มีพาหนะหลายตัว การประยุกต์ใช้งาน การสร้างแบบจำลองแบบเป็นขั้นตอน การจำลองแบบไฮบริด การสร้างปัญหาที่เหมาะสมที่สุดเพื่อวางแผนสำหรับระบบที่มีพาหนะหลายตัว ขบวนการวิธีในการหาค่าที่เหมาะสม เช่น วิธีการค้นหาทางกราฟ วิธีการแบบประมาณ  
 The Importance of Multi-Vehicle Systems and their Complexity, Applications of the Systems, Hierarchical Structure, Hybrid Modeling, Optimization Problem Formulation, Algorithm for Optimization such as Graph Search and Approximated Algorithms.
- 106997 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 (Selected Topics in Aerospace Engineering I) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การบรรยาย, สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 106998  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of Aerospace Engineering having the different context with 106998.
- 106998 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 (Selected Topics in Aerospace Engineering II) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
 Prerequisite : Department Permission  
 การบรรยาย, สัมมนา และการค้นคว้าด้วยตนเอง หรือการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ ที่มีเนื้อหาวิชาแตกต่างจากวิชา 106997  
 Lectures, seminar and individual investigations or studies in selected areas of Aerospace Engineering having the different context with 106997