

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ (MPTE)
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ)

วศ.ม. (วิศวกรรมวัสดุ)

Master of Engineering (Materials Engineering)

M.Eng. (Materials Engineering)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2

หมวดวิชาบังคับ

27 หน่วยกิต

วิชาบังคับ

15

หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์

12

หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก

9 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะแขนง

6

หน่วยกิต

วิชาเลือกทั่วไป

3

หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาในการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2552

รายวิชาในหลักสูตร

หมวดวิชาบังคับ (Required Courses)

วิชาบังคับเฉพาะสาขา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010627001	อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics and Kinetics of Materials)	3(3-0-6)
010627002	ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ (Transport Phenomena in Materials Processing)	3(3-0-6)
010627003	สมบัติของวัสดุ (Properties of Materials)	3(3-0-6)
010627004	เทคนิคขั้นสูงสำหรับการตรวจลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Advanced Techniques for Materials Characterization)	3(3-0-6)
010627005	เทคนิคขั้นสูงในห้องปฏิบัติการของวัสดุศาสตร์ (Advanced Techniques Laboratory in Materials Science)	1(0-3-1)
010625601	สัมมนาทางวิศวกรรมวัสดุ 1 (Materials Engineering Seminar I)	1(0-3-1)
010625602	สัมมนาทางวิศวกรรมวัสดุ 2 (Materials Engineering Seminar II)	1(0-3-1)

วิทยานิพนธ์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
010625603	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12

หมวดวิชาเลือก (Electives)

ให้เรียนวิชาเลือกจากแขนงวิชาใดแขนงวิชาหนึ่งไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และเรียนวิชาเลือกทั่วไปจากในแขนงวิชาหรือนอกแขนงวิชา ซึ่งเปิดสอนภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ/หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากกรรมการบริหารหลักสูตรก่อนอีก 3 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Elective in Specialized Field)

1. แขนงวิชาพอลิเมอร์ (Polymer Engineering)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010627101	รีโอโลยีของพอลิเมอร์ (Rheology of Polymers)	3(3-0-6)
010627102	การผลิตพอลิเมอร์ (Manufacturing of Polymers)	3(3-0-6)
010627103	การผลิตของพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Manufacturing of Polymers)	3(3-0-6)
010627104	สมบัติทางกลและการเสียหายในพอลิเมอร์ (Mechanical Properties and Failure in Polymers)	3(3-0-6)
010627105	อีลาสโตเมอร์ (Elastomers)	3(3-0-6)
010627106	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ 1 (Selected Topic in Polymers I)	3(3-0-6)
010627107	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ 2 (Selected Topic in Polymers II)	3(3-0-6)

2. แขนงวิชาโลหะ (Metallurgical Engineering)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010627201	โลหะวิทยากายภาพ (Physical Metallurgy)	3(3-0-6)
010627202	กลไกความเสียหายในระบบโลหะ (Failure Mechanisms in Metallic Systems)	3(3-0-6)
010627203	กรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment)	3(3-0-6)
010627204	การผลิตโลหะ (Metal Production)	3(3-0-6)
010627205	การผลิตโลหะรูปพรรณ (Wrought Metal Processing)	3(3-0-6)
010627206	การหล่อโลหะ (Casting of Metals)	3(3-0-6)
010627207	โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous Alloys)	3(3-0-6)
010627208	เหล็กกล้า (Steel)	3(3-0-6)
010627209	วิศวกรรมผิว (Surface Engineering)	3(3-0-6)
010627210	การกัดกร่อนโลหะขั้นสูง (Advanced Metallic Corrosion)	3(3-0-6)

010627211	การตรวจสอบและการป้องกันการกัดกร่อนโลหะ (Metallic Corrosion Testing and Protection)	3(3-0-6)
010627212	ออกซิเดชันที่อุณหภูมิสูง (High Temperature Oxidation)	3(3-0-6)
010627213	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มโลหะ 1 (Selected Topic in Metallic Materials I)	3(3-0-6)
010627214	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มโลหะ 2 (Selected Topic in Metallic Materials II)	3(3-0-6)

3. แขนงวิชาเซรามิก (Ceramics Engineering)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010627301	กรรมวิธีผง (Powder Processing)	3(3-0-6)
010627302	สมบัติของวัสดุเซรามิกในงานวิศวกรรม (Properties of Engineering Ceramic Materials)	3(3-0-6)
010627303	เซรามิกสำหรับงานวิศวกรรมในอุตสาหกรรม (Engineering Ceramics in Industry)	3(3-0-6)
010627304	สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของเซรามิก (Electronic Properties of Ceramics)	3(3-0-6)
010627305	เซรามิกเชิงอิเล็กทรอนิกส์และเชิงทัศนศาสตร์ (Electronic and Optical Ceramics)	3(3-0-6)
010627306	วัสดุแม่เหล็ก (Magnetic Materials)	3(3-0-6)
010627307	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มเซรามิก 1 (Selected Topic in Ceramics I)	3(3-0-6)
010627308	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มเซรามิก 2 (Selected Topic in Ceramics II)	3(3-0-6)

4. แขนงวิชาวัสดุผสม (Composites Engineering)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010627401	วัสดุผสมเสริมแรง (Reinforced Composite Materials)	3(3-0-6)
010627402	กรรมวิธีการผลิตวัสดุผสม (Composite Processing)	3(3-0-6)
010627403	กลศาสตร์ของวัสดุผสม (Mechanics of Composites)	3(3-0-6)
010627404	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มวัสดุผสม 1 (Selected Topic in Composites I)	3(3-0-6)
010627405	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มวัสดุผสม 2 (Selected Topic in Composites II)	3(3-0-6)

วิชาเลือกทั่วไป (General Elective)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010627501	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Polymer Synthesis)	3(3-0-6)
010627502	การตรวจลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ (Polymer Characterization)	3(3-0-6)
010627503	การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์ (Degradation and Stability of Polymer)	3(3-0-6)
010627504	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุผสม (Structure and Properties of Composites)	3(3-0-6)
010627505	วัสดุผสมขั้นสูง (Advanced Composite Materials)	3(3-0-6)
010627506	การแตกหักของวัสดุ (Fracture of Materials)	3(3-0-6)
010627507	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมวัสดุ (Advanced Mathematics for Materials Engineering)	3(3-0-6)
010627508	การจัดการเชิงกลยุทธ์ในงานวิศวกรรม (Strategic Engineering Management)	3(3-0-6)

แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
010627001	อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics and Kinetics of Materials)	3(3-0-6)
010627003	สมบัติของวัสดุ (Properties of Materials)	3(3-0-6)
010627004	เทคนิคขั้นสูงสำหรับการตรวจลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Advanced Techniques for Materials Characterization)	3(3-0-6)
010627005	เทคนิคขั้นสูงในห้องปฏิบัติการของวัสดุศาสตร์ (Advanced Techniques Laboratory in Materials Science)	1(0-3-1)

รวม 10 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
010627002	ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ (Transport Phenomena in Materials Processing)	3(3-0-6)
010627XXX	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Elective in Specialized Field)	3(3-0-6)
010625601	สัมมนาทางวิศวกรรมวัสดุ 1 (Materials Engineering Seminar I)	1(0-3-1)

รวม 7 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
010627XXX	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Elective in Specialized Field)	3(3-0-6)
0106275XX	วิชาเลือกทั่วไป (Free Elective)	3(3-0-6)
010625602	สัมมนาทางวิศวกรรมวัสดุ 2 (Materials Engineering Seminar II)	1(0-3-1)
010625603	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	2

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
010625603	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	10

รวม 10 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

010627001	อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics and Kinetics of Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None กฎทางอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี อุณหพลศาสตร์ของระบบของสารละลาย และโลหะผสมการเปลี่ยนแปลงเฟส การสร้างแผนภูมิสมดุล อุณหพลศาสตร์ของผิวและระหว่างผิว อุณหพลศาสตร์ของแลตทิซ ความไม่สมบูรณ์หรือข้อบกพร่อง และสารเจือปน อัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี กลไกทางจลนพลศาสตร์ Laws of thermodynamics. Thermochemistry. Thermodynamics of solution and alloy system. Phase transformations. Construction of phase diagrams. Thermodynamics of surfaces and interfaces. Thermodynamics of lattice, defects and impurities. Rate of reaction. Kinetic mechanisms.	3(3-0-6)
010627002	ปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ (Transport Phenomena in Materials Processing) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None แนวความคิดว่าด้วยการไหลของของไหล ระบบสมการนาวิเยร์-สโตกส์ของฟูรีเยร์และสมการความร้อน ปัญหาการนำความร้อนในสถานะคงตัว ปัญหาการนำความร้อนแบบกึ่งอนันต์และแบบจำกัดขอบเขต การพาความร้อน การแผ่รังสี กฎข้อที่ 1 และ 2 ของฟิสิกส์ การประยุกต์ใช้แนวความคิดเรื่องปรากฏการณ์การถ่ายเทในกรรมวิธีทางวัสดุ อาทิ ปรากฏการณ์การถ่ายเทในการอบชุบความร้อน การเชื่อม การแข็งตัวของน้ำโลหะและการเติบโตของผลึก Basic concepts of fluid flow. Navier-stokes Equation system. Fourier's law and Heat Equation. Steady-state heat conduction problem. Semi-infinite and finite problems of heat conduction. Heat convection. Radiation. Fick's first and second laws. Case studies of transport phenomena in materials processing, e.g. those in heat treatment, welding, solidification and crystal growth.	3(3-0-6)

010627003	สมบัติของวัสดุ (Properties of Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ระบบของเหล็ก-คาร์บอน ความรู้เบื้องต้นของเทคนิคการขึ้นรูปของโลหะที่สำคัญ การหล่อ การรีด การอัด การขึ้นรูปโดยใช้แบบหล่อ การดึงขึ้นรูป ภาพรวมของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พื้นฐานของกลไกการเพิ่มความแข็งแรงแก่โลหะ โครงสร้างเซรามิกและการเปลี่ยนเฟสในเซรามิก การเกิดแก้ว ความเข้มของความเค้นและความสำคัญของรอยร้าวในวัสดุประเภทเซรามิก พื้นฐานของการขึ้นรูปและการผลิต เซรามิกผง โครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์ เทคนิคการทำพอลิเมอร์ไรเซชัน และการควบคุมสมบัติของพอลิเมอร์ เทคนิคการขึ้นรูปพื้นฐาน เช่น การฉีดยา การเป่า การเกิดผลึก ทฤษฎีพื้นฐานของวัสดุผสม การควบคุมสมบัติโดยการเสริมแรงด้วยเส้นใยและอนุภาค วัสดุผสมแบบโครงสร้าง The iron-carbon system. Introduction to important metal forming techniques. Casting, rolling, extrusion, molding, drawing. Overview of non-ferrous metallurgy. Basic strengthening mechanisms. Ceramic structures and phase changes in ceramics, glass formation, stress concentration and the significance of cracks in ceramic materials. Basic ceramic, powder processing and manufacturing techniques. Molecular structure and properties of polymers. Polymerization techniques and control properties of polymer properties. Basic techniques for polymer processing such as injection molding and blow molding. Crystallization, basic composite materials theory. Property control by reinforcement with fibers and particles. Structural composites.	3(3-0-6)
010627004	เทคนิคขั้นสูงสำหรับการตรวจลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Advanced Techniques for Materials Characterization) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None เทคนิคทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปริมาณและการวิเคราะห์ทางภาพของวัสดุ ศึกษาหลักการวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ หลักการของเครื่องมือและการใช้กล้องจุลทรรศน์แสง กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์ระดับจุลภาคโดยลำแสงอิเล็กตรอนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (เอสอีเอ็ม) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (ทีอีเอ็ม) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและสมบัติกายภาพของวัสดุ การวิเคราะห์ผิวด้วยเทคนิคเออีเอส เอกซ์พีเอส เอสไอเอ็มเอส และเอเอฟเอ็ม รวมถึงการวิเคราะห์ทางอุณหภูมิเพื่อเข้าใจถึงปฏิกิริยาและเสถียรภาพของวัสดุ A range of techniques for imaging and quantitatively analyzing materials. To study and analyze the crystal structure by using the X-ray diffraction method. Instrumentation principles and the use of optical microscopy, electron microscopy. Electron beam microanalysis by using Scanning Electron Microscope (SEM) and Transmission Electron Microscope (TEM) for learning the relationship between microstructure and physical properties of materials. Surface analysis by using Auger Emission Spectrometry (AES), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), Scanning Ion Microscope (SIMS) and Atomic Force Microscope (AFM) including thermal analysis for assessing materials reactions and stability.	3(3-0-6)

010627005	เทคนิคขั้นสูงในห้องปฏิบัติการของวัสดุศาสตร์ (Advanced Techniques Laboratory in Materials Science) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None โครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ แผนภูมิสมดุลและความไม่สมบูรณ์ การพัฒนาความชำนาญขั้นพื้นฐานของจุลทรรศน์ศาสตร์ของอิเล็กตรอนและระเบียบวิธีอื่น ๆ เช่น จุลทรรศน์ศาสตร์ของสนามอิเล็กตรอน เรโซแนนซ์ที่เกิดจากการสปินของอิเล็กตรอน สมบัติทางกลและพฤติกรรมของวัสดุพอลิเมอร์ การเกิดผลึกใหม่ การทำให้โลหะและโลหะผสมแข็งแรงขึ้น กรรมวิธีและสมบัติของเซรามิก Crystal structures, X-ray Diffraction, X-ray Fluorescence, phase diagrams and defects. Basic skills to be developed electron microscopy and other methods such as field ion microscopy, electron spin resonance. Mechanical properties including behavior of polymeric materials, recrystallization, hardening in metals, alloys, processing and properties of ceramics.	1(0-3-1)
010627101	รีโอโลยีของพอลิเมอร์ (Rheology of Polymers) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None พฤติกรรมการไหลของพอลิเมอร์และระบบคอลลอยด์ รีโอโลยีและระเบียบวิธีการทดลองที่ใช้ศึกษาสมบัติ ไม่เป็นนิวโทเนียนและวิสโคอีลาสติกของของไหลพอลิเมอร์ รายละเอียดเชิงทฤษฎีและการประยุกต์เชิงปฏิบัติกับ ปัญหาในกรรมวิธีทางพอลิเมอร์ Flow behavior of polymeric and colloidal systems. Rheometry and experimental methods used to study Non-newtonian, Visco-elastic properties of polymeric fluids. Theoretical description and practical applications to polymer processing problems.	3(3-0-6)
010627102	การผลิตพอลิเมอร์ (Manufacturing of Polymers) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None บริบทการฉีดเข้าแบบและการอัดรีดเบื้องต้น กรรมวิธีการฉีดเข้าแบบ การหดตัวของชิ้นงานฉีด ความดัน โพรงแม่พิมพ์ ชุดอัดรีดสกรูเดี่ยวและคู่ รูปทรงทางเรขาคณิตและการออกแบบสกรู การอัดรีดฟิล์มเป่า การเป่า เข้าแบบและการอัดรีดร่วม การควบคุมคุณภาพ การแก้ปัญหา Introduction to injection molding and extrusion equipment. The injection process, Shrinkage of injected parts, cavity pressure. Single and twin screw extruders, Screw geometry and design. Blown film extrusion, blow molding and Co-extrusion. Quality Control. Problem solving.	3(3-0-6)
010627103	การผลิตของพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Manufacturing of Polymers) วิชาบังคับก่อน : 010627102 การผลิตพอลิเมอร์ Prerequisite : 010627102 Manufacturing of Polymers การวิเคราะห์บริบทของการฉีดเข้าแบบ และการอัดรีด ความสำคัญของพารามิเตอร์ การขึ้นรูปในแบบใน การผลิต การออกแบบแม่พิมพ์และตาย การระบายอากาศ ระบบการให้ความร้อนและระบายความร้อน การ วิเคราะห์การไหล การแก้ปัญหา Analysis of injection molding and extrusion equipment, the importance of molding parameters in production. Mould and die design, air venting, heating and cooling systems. Flow analysis. Problem solving.	3(3-0-6)

010627104	สมบัติทางกลและการเสียหายในพอลิเมอร์ (Mechanical Properties and Failure in Polymers) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ การแตกลายงา การคืบ และกลไกของอีลาสติซิตี การขยายตัวของรอยร้าว ทฤษฎีวิสโคอีลาสติค เพื่ออธิบายการเสียรูปและการไหลของวัสดุพอลิเมอร์ Properties of polymeric materials. Crazing, creep and elasticity mechanisms. Crack growth. Visco-elastic theory for describing deformation and flow of polymeric materials.	3(3-0-6)
010627105	อีลาสโตเมอร์ (Elastomers) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None สมบัติ การผลิตและการประยุกต์ใช้ของยาง เคมีและเทคโนโลยีของวัลคาไนเซชัน การเสริมความแข็งแรงของอีลาสโตเมอร์ Properties, production and applications of rubbers. Vulcanization chemistry and technology. Reinforcement of elastomers.	3(3-0-6)
010627106	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ 1 (Selected Topic in Polymers I) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเลือกในวัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา Studies in interesting selected topics in polymer, Students are required to research textboxes, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors.	3(3-0-6)
010627107	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ 2 (Selected Topic in Polymers II) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเลือกในวัสดุกลุ่มพอลิเมอร์ นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาต้องทำรายงานการศึกษาตามรูปแบบที่กำหนดโดยภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด Studies in interesting selected topics in polymer, Students are required to research textboxes, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors, Report of their study must be written in the format designated by students' department.	3(3-0-6)
010627201	โลหะวิทยากายภาพ (Physical Metallurgy) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None กลศาสตร์ ความไม่สมบูรณ์ของโครงสร้างผลึก และการทำให้แข็งแรงขึ้นโดยทำให้เกิดอนุภาคและทำให้เป็นโลหะผสม ทฤษฎีความไม่สมบูรณ์จุด เส้น และระนาบ การเกิดและการเคลื่อนที่ของดิสโลเคชัน Mechanics, crystal structure defects, precipitation and alloys. Theory of point, line and plane defects. Creation and movement of dislocations.	3(3-0-6)

010627202	กลไกความเสียหายในระบบโลหะ (Failure Mechanisms in Metallic Systems) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ผลของความเค้นและความเครียดในวัสดุประเภทโลหะ ครอบคลุมถึงกลไก การเสียรูปแบบอีลาสติก และแบบถาวร ความเสียหายแบบเหนียวและแบบเปราะ การคืบ การล้า การออกแบบโดยคำนึงถึงการยอมให้มีความบกพร่อง และความเข้มของความเค้น The effects of stress and strain in metallic materials. Mechanisms of plastic and elastic deformation, ductile and brittle failure, creep, fatigue. Defect tolerant design and stress concentration.	3(3-0-6)
010627203	กรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None กรรมวิธีการเปลี่ยนแปลงสมบัติของวัสดุโดยกรรมวิธีทางความร้อนของโลหะผสม ทั้งในและนอกกลุ่มเหล็ก การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีระหว่างการอบอ่อน การอบปกติ การอบละลาย และการเย็นตัวอย่างรวดเร็ว กล่าวถึงเทคนิคและกลไกการทำให้แข็งแรงโดยทำให้เกิดอนุภาค Methods to alter materials properties by the heat treatment of ferrous and non ferrous alloys. Physical and chemical changes during annealing, normalizing solution heat treating and quenching. Discusses the technique and mechanism of precipitation hardening.	3(3-0-6)
010627204	การผลิตโลหะ (Metal Production) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การสกัดโลหะจากแร่ในดิน การทำให้บริสุทธิ์ การแยกโลหะเตาสูงสำหรับเหล็กกล้าและปฏิกิริยาภายในเตาประวัติศาสตร์การผลิตโลหะ Extraction from the ground refining Separation Blast furnace for steel and its reactions. History of metal production.	3(3-0-6)
010627205	การผลิตโลหะรูปพรรณ (Wrought Metal Processing) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ความคิดรวบยอดและการประยุกต์ใช้ของกรรมวิธีการผลิตโลหะรูปพรรณ รวมถึงการขึ้นรูปโดยการอัด การรีด การกด การดึงและการทำผิว การใช้งานของบริภัณฑ์ และคุณลักษณะของกระบวนการการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุขณะกระบวนการผลิต Concepts and application of wrought metal processing, including extrusion, rolling, pressing, drawing and finishing. The equipment used and process characteristics. Changes in the material during manufacture.	3(3-0-6)

010627206	การหล่อโลหะ (Casting of Metals) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การหล่อและสมบัติของโลหะเหลว การออกแบบการหล่อแบบทรายและการหล่อแบบสันไพล และการประยุกต์ใช้ของเทคโนโลยีเหล่านี้ การแข็งตัวอย่างสมดุลและไม่สมดุล โครงสร้างจุลภาคจากการหล่อ และความบกพร่องจากการแข็งตัว กลศาสตร์การไหลของโลหะเหลว การออกซิเดชันของโลหะเหลว Casting and properties of liquid metals. Design of sand and die casting moulds and the application of these technologies. Equilibrium and non-equilibrium solidification, casting microstructures and solidification defects. Basic flow mechanics of liquid metals. Oxidation of liquid metals.	3(3-0-6)
010627207	โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous Alloys) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None รายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างจุลภาค กรรมวิธีการผลิต และสมบัติของโลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก อะลูมิเนียม ทองแดง ไทเทเนียม นิกเกิล แมกนีเซียม กลไกการทำให้โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็กแข็งแรงขึ้น Detailed information on microstructure, processing and properties of non-ferrous alloys, aluminum, copper, titanium, nickel, magnesium. Strengthening mechanisms in non-ferrous alloys.	3(3-0-6)
010627208	เหล็กกล้า (Steel) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None รายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างจุลภาค กรรมวิธีการผลิต และสมบัติของเหล็กกล้าและโลหะผสมเหล็ก-คาร์บอน แผนภูมิสมดุลระหว่างเหล็ก-คาร์บอนและการควบคุมโครงสร้างจุลภาค การออกแบบเหล็กกล้าไร้สนิม การประยุกต์ กลไกการทำให้โลหะผสมในกลุ่มเหล็กแข็งแรงขึ้น Detailed information on microstructure, processing and properties of steel and iron-carbon alloys. The iron-carbon phase diagram and control of microstructure. Stainless steel design. Applications. Strengthening mechanisms in ferrous alloys.	3(3-0-6)
010627209	วิศวกรรมผิว (Surface Engineering) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ลักษณะเฉพาะของผิว และเหตุผลการเคลือบผิว หลักการของเทคโนโลยีการเคลือบผิว และข้อได้เปรียบ/เสียเปรียบ การพ่นเคลือบผิวด้วยความร้อน กรรมวิธีทางผิวโดยเลเซอร์ การพอกพูนผิวด้วยไอโดยวิธีทางกายภาพและทางเคมี และการฝังอิมพลาंटที่ผิว Surface characteristics and reason for coating. Principles of coating technologies and the advantages/disadvantages of different methods. Includes electroplating. Thermal spraying, laser surface treatment, physical and chemical vapor deposition and ion implantation.	3(3-0-6)

010627210	การกัดกร่อนโลหะขั้นสูง (Advanced Metallic Corrosion) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None เคมีไฟฟ้าพื้นฐานของการกัดกร่อน หลักอุณหพลศาสตร์ของการกัดกร่อนจลนศาสตร์ที่ขั้วต่อระหว่างโลหะและสารละลาย ปรากฏการณ์การถ่ายเทในการกัดกร่อน วิธีโพลาริเซชัน สเปคโตรสโกปีอิมพีแดนซ์ทางเคมีไฟฟ้า การกัดกร่อนแบบต่างๆ การแตกร้าวเนื่องจากความเค้นร่วม เคมีเชิงกลในการกัดกร่อนโลหะ ออกซิเดชันของโลหะ การป้องกันการกัดกร่อน Basic corrosion electrochemistry. Principle of corrosion thermodynamics. Electrode kinetics. Transport phenomena in corrosion. Polarisation method. Electrochemical impedance spectroscopy. Forms of corrosion. Stress corrosion cracking. Mechanochemistry in corrosion. Oxidation. Corrosion protection.	3(3-0-6)
010627211	การตรวจสอบและการป้องกันการกัดกร่อนโลหะ (Metallic Corrosion Testing and Protection) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การตรวจสอบการกัดกร่อนโดยวิธีต่างๆ เช่น การตรวจสอบทางเคมีไฟฟ้า การตรวจสอบชนิดของการกัดกร่อน อันได้แก่ การกัดกร่อนแบบทั่วไปแบบรูเข็ม แบบขี้นกแบบกัลวานิก แบบระหว่างเกรน การป้องกันการกัดกร่อนแบบแอโนดิก แบบแคโทดิก สารยับยั้งการกัดกร่อน และการเคลือบผิวโดยวิธีต่างๆ Corrosion testings e.g. electrochemical test. Testing for corrosion types; uniform, pitting, crevice, galvanic, intergranular corrosion, anodic protection, cathodic protection, inhibitors, coating and linings.	3(3-0-6)
010627212	ออกซิเดชันที่อุณหภูมิสูง (High Temperature Oxidation) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None วัสดุที่อุณหภูมิสูง การคืบ การให้ความร้อนแก่โลหะผสม เทอร์โมไดนามิกส์ของปฏิกิริยาออกซิเดชัน และแผนภูมิของเอลลิงแฮม จลนศาสตร์ของการออกไซด์ ชนิดของออกไซด์ และซัลไฟด์ โครงสร้างที่ไม่สมบูรณ์ และการได้ออกไซด์ วิธีการหาจลนศาสตร์ของการออกซิเดชัน การออกซิเดชันของโลหะผสม การออกซิเดชันภายใน การเปลี่ยนสภาพการออกซิเดชันจากภายในสู่ภายนอก ออกซิเดชันแบบแตกต่าง และการเข้าสู่สภาวะนิ่งของการเกิดชั้นสเกล ระบบโลหะผสมพิเศษ การพัฒนาสเกลเพื่อการป้องกันการออกซิเดชัน High temperature materials, creep, ageing of alloys. Thermodynamics of oxidation and Ellingham diagrams, kinetics of oxidation, classification of oxides and sulphides, defect structure and doping of oxides. Methods of determining oxidation kinetics, alloy oxidation, internal oxidation, transition from internal to external oxidation, transient oxidation and approach to steady state scaling, specific alloying systems, development of protective scales.	3(3-0-6)
010627213	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มโลหะ 1 (Selected Topic in Metallic Materials I) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มโลหะ นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา Studies in interesting selected topics in Metallic Materials, Students are required to research textbooks, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors.	3(3-0-6)

010627214	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มโลหะ 2 (Selected Topic in Metallic Materials II) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มโลหะเชิงลึก นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจาก อาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาต้องทำรายงานการศึกษาตามรูปแบบที่กำหนดโดยภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด Deep studies in interesting selected topics in Metallic Materials, Students are required to research textbooks, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors, Report of their study must be written in the format designated by students' department.	3(3-0-6)
010627301	กรรมวิธีผง (Powder Processing) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การผลิตวัสดุจากผง การวิเคราะห์ขนาดของอนุภาค เทปแคสติง การเตรียมและสังเคราะห์ทางเคมี การทำให้เริ่มมีความเข้มข้นสูงขึ้น สมบัติของคอลลอยด์และสารละลาย การตรวจลักษณะเฉพาะของผง การเผาซินเตอร์ วิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาค Manufacturing of materials from powders. Particle size analysis. Tape casting. Chemical preparation and synthesis. Beneficiation of raw materials. Properties of colloids and slurries. Powder characterization. Sintering. Microstructure evolution.	3(3-0-6)
010627302	สมบัติของวัสดุเซรามิกในงานวิศวกรรม (Properties of Engineering Ceramic Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None โครงสร้างของวัสดุเซรามิกและสิ่งที่มีผลต่อสมบัติและการเสียหายของโครงสร้าง ความเชื่อมั่นในเซรามิก โมดูลัสไวบูลล์ กลไกการเกิดเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันทางความร้อนในเซรามิกและแก้ว ความบกพร่องในเซรามิกและความเข้มของความเค้น The structure of ceramics and its affect on properties and failure. Reliability of ceramics, Weibull modulus. The mechanism of thermal shock in ceramics and glasses. Defects in ceramics and stress concentration.	3(3-0-6)
010627303	เซรามิกสำหรับงานวิศวกรรมในอุตสาหกรรม (Engineering Ceramics in Industry) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ทบทวนกรรมวิธีการเผาน้ำ เทคนิคในการผลิตเซรามิก เช่น การหล่อแบบดินไหล หรือกระบวนการใช้งานของเซรามิกสำหรับงานวิศวกรรม ตัวอย่างการใช้งานของเซรามิกในงานวิศวกรรม เช่น ไซลอน อะลูมินา เซอร์โคเนีย และเซรามิกสำหรับงานชีวภาพ Review of sintering processes. Ceramic production techniques such as slip casting. Applications of engineering ceramics. Examples of the use of ceramics in engineering such as sialon, alumina, zirconia and bioceramics.	3(3-0-6)

010627304	สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของเซรามิก (Electronic Properties of Ceramics) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุเซรามิกและวัสดุกึ่งตัวนำรวมไปถึงพลศาสตร์ของอิเล็กทรอนิกส์ กลศาสตร์ของคลื่น ทฤษฎีของอิเล็กทรอนิกส์ และทฤษฎีแถบพลังงาน บทนำเกี่ยวกับไดอิเล็กทริก เฟอร์โรอิเล็กทริก เพียโซอิเล็กทริก สภาวะแม่เหล็ก การนำไฟฟ้ายิ่งยวด และอิเล็กทรอนิกส์ทรานซิสเตอร์ Electronic structure in ceramic materials and semiconductors, including electron dynamics, wave mechanics, free electron theory and energy band theory. Introduction to dielectrics, ferroelectrics, piezoelectrics, magnetism, superconductivity and electro-optics.	3(3-0-6)
010627305	เซรามิกเชิงอิเล็กทรอนิกส์และเชิงทัศนศาสตร์ (Electronic and Optical Ceramics) วิชาบังคับก่อน : 010627304 สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของเซรามิก Prerequisite : 010627304 Electronic Properties of Ceramics วัสดุกึ่งตัวนำและการผลิต การโตของผลึก จุลโครงสร้างของฟิล์ม บางขอบเขต ทางขนาดและข้อจำกัด ของวงจรรวม อุปกรณ์ที่ใช้ไดอิเล็กทริก เฟอร์โรอิเล็กทริก เพียโซอิเล็กทริก เลเซอร์ และแอลอีดี Semiconductors and their production, crystal growth, thin film microstructure. Miniaturization and limitation for integrated circuits. Devices using dielectrics, ferroelectrics, piezoelectrics, LASERs and LEDs.	3(3-0-6)
010627306	วัสดุแม่เหล็ก (Magnetic Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ทฤษฎีของแม่เหล็กของวัสดุเฟอร์โร เฟอร์ริ และแอนติเฟอร์โร กลไกสภาพลบล้างแม่เหล็ก วัสดุแม่เหล็กแบบ แข็งและอ่อนและการประยุกต์ใช้งาน รวมถึงเฟอร์ไรต์ วัสดุแม่เหล็กจำพวก SmCo และ NdFeB สภาวะนำไฟฟ้ายิ่งยวดเบื้องต้น ทฤษฎีพื้นฐานและสมบัติ และการประยุกต์ใช้งานของวัสดุนำไฟฟ้ายิ่งยวดชนิดธรรมดา และ ชนิดอุณหภูมิสูง Theory of magnetism of ferro, ferri and anti ferro materials. Coercivity mechanisms. Hard and soft magnetic materials and applications, including ferrites, SmCo and NdFeB based magnets. Introduction to superconductivity, basic theory and properties and applications of conventional and high temperature superconductors.	3(3-0-6)
010627307	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มเซรามิก 1 (Selected Topic in Ceramics I) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มเซรามิก นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตาม ความต้องการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา Studies in interesting selected topics in ceramics, Students are required to research textboxes, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors.	3(3-0-6)

010627308	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มเซรามิก 2 (Selected Topic in Ceramics II) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มเซรามิกเชิงลึก นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาต้องทำรายงานการศึกษาตามรูปแบบที่กำหนดโดยภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด Deep studies in interesting selected topics in ceramics, Students are required to research textboxes, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors, Report of their study must be written in the format designated by students' department.	3(3-0-6)
010627401	วัสดุผสมเสริมแรง (Reinforced Composite Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การตรวจสอบรายละเอียดถึงผลของขนาดของอนุภาคหรือเส้นใย และรูปร่างทางเรขาคณิตที่มีต่อสมบัติของวัสดุผสม พฤติกรรมของความเค้น-ความเครียด และกลไกการเสียหาย ตัวอย่างของวัสดุผสมที่ใช้ในงานวิศวกรรม A detailed examination of the effect of particle or fiber size and geometry on composite properties. Stress-strain behavior and failure mechanisms. Examples of composite materials in engineering use.	3(3-0-6)
010627402	กรรมวิธีการผลิตวัสดุผสม (Composite Processing) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None เทคนิคการผลิตวัสดุผสม เส้นใยยาว เส้นใยสั้น อนุภาค และโครงสร้าง การเลือกใช้ วัสดุผสม การแก้ปัญหา Processing techniques to make composites, long fiber, short fiber, particulate and structural. Choice of composite material. Problem solving.	3(3-0-6)
010627403	กลศาสตร์ของวัสดุผสม (Mechanics of Composites) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ข้อได้เปรียบของวัสดุผสมในเชิงคณิตศาสตร์ กลไกการเสียหาย การออกแบบวัสดุผสมและการออกแบบเพื่อความแข็งแรง การแก้ปัญหามารออกแบบวัสดุผสม Mathematical look at the advantages of composites. Failure mechanisms. Composite and strong solid design. Problem solving in composite design.	3(3-0-6)
010627404	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มวัสดุผสม 1 (Selected Topic in Composites I) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุผสม นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา Studies in interesting selected topics in composites, Students are required to research textboxes, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors.	3(3-0-6)

010627405	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุกลุ่มวัสดุผสม 2 (Selected Topic in Composites II) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การศึกษาในสาขาหรือเรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุผสมเชิงลึก นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาต้องทำรายงานการศึกษาตามรูปแบบที่กำหนดโดยภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด Deep studies in interesting selected topics in composites, Students are required to research textboxes, articles in academic documents and journals, and website to select a topic of their interest in order to study in depth under supervision of advisors, Report of their study must be written in the format designated by students' department.	3(3-0-6)
010627501	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Polymer Synthesis) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None โครงสร้างของพอลิเมอร์ การจำแนกพอลิเมอร์โดยปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน วิธีและกลไกการสังเคราะห์พอลิเมอร์ และพอลิเมอร์ชีวภาพ ทฤษฎีพอลิเมอร์เซชันแบบขั้น แบบขยายสายโซ่ แบบการเปิดวงแหวน แบบไอออนิกและปฏิกิริยาเคมีจากแสง เทคนิคใหม่ๆ ในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ Polymer structure, classification of polymerization reactions, method and mechanism of polymerization of synthetic and biopolymers. Theory of step growth polymerization, chain growth polymerization, Ring-opening polymerization, ionic and photochemical polymerization. Novel polymerization methods.	3(3-0-6)
010627502	การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ (Polymer Characterization) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ด้วยวิธีต่างๆ รวมถึงการกระเจิงแสง ความหนืด เทคนิคทางสเปกโตรสโกปี เทคนิคอินฟราเรด เทคนิคเซอร์คิวลาไดโครอิมและเทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ การวิเคราะห์สารตัวอย่างที่เป็นของแข็งโดยใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เทคนิคเชิงความร้อน สมบัติเชิงกล และไฟฟ้า Characterization of polymers. Methods used include light scattering, viscosity, spectroscopy. Infrared, circular dichroism and nuclear magnetic resonance spectroscopy. Solid samples are characterized by X-ray diffraction, scanning electron microscopy, differential thermal analysis, mechanical properties and electrical properties.	3(3-0-6)
010627503	การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์ (Degradation and Stability of Polymer) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None กลไกการเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ การเสื่อมสภาพเนื่องจากแสง รังสี ความร้อน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน งานกลและการสลายตัวทางชีวภาพ ความเสถียรของพอลิเมอร์ และสารเพิ่มความเสถียร เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ Mechanism of degradation of polymers. Degradation of polymers by light, radiation, heat, oxidation, mechanical and biological means (biodegradation of polymers): stabilization of polymers and stabilizers. Recycling technology.	3(3-0-6)

010627504	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุผสม (Structure and Properties of Composites) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None วัสดุผสมแบบเส้นใย ไฟเบอร์และวิสเกอร์ วัสดุผสมเนื้อพอลิเมอร์ วัสดุผสมเนื้อโลหะ วัสดุผสมเนื้อเซรามิก สมบัติเชิงกลของวัสดุผสมทั้งแบบอิลาสติกและอินอิลาสติก ความทนทานต่อการแตกหักและความล้าของวัสดุผสม Fibrous composite materials, fibers and whiskers. Polymer-matrix composites, Metal-matrix composites, Ceramic-matrix composites. Elastic and inelastic properties of composites, fracture strength and fatigue.	3(3-0-6)
010627505	วัสดุผสมขั้นสูง (Advanced Composite Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การเสริมแรง การขึ้นรูปและสมบัติของวัสดุผสม ผิวรอยต่อของวัสดุผสมชนิดต่าง ๆ กลศาสตร์ระดับจุลภาคของวัสดุผสม กลศาสตร์ระดับมหภาคของวัสดุผสม กระบวนการเชื่อมสภาพของวัสดุผสม การออกแบบโดยใช้วัสดุผสม ความสำคัญเฉพาะด้านของระบบวัสดุผสม สมบัติการขึ้นรูปและการใช้ประโยชน์ Reinforcements, their fabrication and properties of composites. Interfaces in various types of composites. Micromechanics of composites, macromechanics of composites. Failure process in composites. Designing with composites. Specific important composite system, their fabrication properties and applications.	3(3-0-6)
010627506	การแตกหักของวัสดุ (Fracture of Materials) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การเชื่อมสภาพ และการแตกหักของวัสดุภายใต้ความเค้น โดยเน้นถึงสมบัติเฉพาะที่มีผลต่อการแตกหัก กลไกการแตกหักแบบอิลาสติกเชิงเส้นและแบบอิลาสติกพลาสติกเบื้องต้น การศึกษาความแข็งแรงและความเหนียวของโลหะ เซรามิกและพอลิเมอร์ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับสมบัติของวัสดุและโครงสร้างจุลภาค The failure and fracture of materials under applied stress with particular emphases on the materials characteristics that influence fracture. The introductions to linear elastic fracture mechanism and elastic plastic fracture mechanism. The strength and toughness of metals, ceramics and polymers will be explored with regard to processing property relationships and microstructure.	3(3-0-6)
010627507	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมวัสดุ (Advanced Mathematics for Materials Engineering) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None การวิเคราะห์เวกเตอร์และเทนเซอร์ สมการอนุพันธ์สามัญ ผลการแปลงฟูริเยร์ ผลการแปลงลาปลาซ สมการอนุพันธ์ย่อยในปัญหาทางวัสดุ อาทิ ปัญหาในการถ่ายเท กรรมวิธีทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง Vector and tensor analyses. Ordinary differential equations. Fourier transform. Laplace transform. Partial differential equations in materials problems, e.g. a transport problem. Statistical methods in experimental data analyses.	3(3-0-6)

010627508	การจัดการเชิงกลยุทธ์ในงานวิศวกรรม (Strategic Engineering Management) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None กลยุทธ์และการได้เปรียบเชิงแข่งขัน กลยุทธ์น่านน้ำสีแดงและสีคราม การวางแผนธุรกิจเชิงกลยุทธ์ บาลานซ์สกอร์คาร์ด ผังกลยุทธ์ การแปลกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ กรณีศึกษาการจัดการเชิงกลยุทธ์ในองค์กรทางวิศวกรรมและสำหรับผู้ประกอบการ Competitive strategy and advantages. Red- and Blue-ocean strategy. Strategic business planning. Balanced score card. Strategy map. Implementation of the strategy. Case studies on the strategic management in engineering corporate and for the entrepreneur.	3(3-0-6)
010625601	สัมมนาทางวิศวกรรมวัสดุ 1 (Materials Engineering Seminar I) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None อาจารย์ประจำวิชาหรือภาควิชาจะจัดการบรรยายหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่นักศึกษาเรียน นักศึกษาต้องเข้าฟังการบรรยายดังกล่าว สรุปและอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการฟังการบรรยาย อาจารย์ประจำวิชาอาจกำหนดให้นักศึกษาไปฟังการบรรยายนอกสถานที่ด้วย แล้วนำความรู้ที่ได้รับมาบูรณาการเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป Lecturers on topics related to students' field of study will be provided. Students are required to attend those lectures, to summarize, and to discuss what they have gained from them in class. Students may be assigned to attend lectures outside the university. Integration of the gained knowledge will be used as a guideline for conducting students' own dissertation.	1(0-3-1)
010625602	สัมมนาทางวิศวกรรมวัสดุ 2 (Materials Engineering Seminar II) วิชาบังคับก่อน : 010625601 สัมมนาทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Prerequisite : 010625601 Materials Engineering Seminar I สัมมนาเกี่ยวกับปัญหาการวิจัย หรือความก้าวหน้าในเรื่องคัดต่างๆ ทางวิศวกรรมวัสดุ (อ้างอิงถึงสัมมนา 1) นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียนจากตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการ แล้วสรุปเรื่องที่สนใจ นำเสนอในชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน Seminar on research problems or recent advances in various topics in materials engineering, Students are required to research various topics in relation to their field of study from textybooks, articles in academic documents and journals, and website, Topic of the study they are interested in must be summarized, presented and discussed in class.	1(0-3-1)
010625603	วิทยานิพนธ์ (Thesis) วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา Prerequisite : Department Permission นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด Students are required to conduct a dissertation under supervision of advisors appointed by Graduate School. Rules and regulations for undertaking dissertation set by students' department and Graduate School must be observed strictly.	12