

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 1) รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01213211 วัสดุศาสตร์สำหรับวิศวกร

3(3-0-6)

(Materials Science for Engineers)

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการ และสมรรถนะของวัสดุวิศวกรรม แผนภาพสมดุลเฟสและการตีความ โครงสร้างจุลภาคและมหภาคที่สัมพันธ์กับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม การตรวจสอบโครงสร้างของวัสดุ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ กระบวนการผลิตของวัสดุวิศวกรรม วัสดุประกอบและวัสดุก่อสร้าง

Relationships between structures, properties, processes and performances of engineering materials. Phase equilibrium diagrams and their interpretation. Micro and macrostructures related to properties of engineering materials. Investigation of material structures. Material properties testing and analysis. Corrosion and degradation of materials. Production processes of engineering materials. Composite and construction materials.

01213212\* หลักมูลของวัสดุอนินทรีย์

4(4-0-8)

(Fundamental of Inorganic Materials)

เวกเตอร์ ระนาบ ดัชนีมิลเลอร์ และเทนเซอร์ ผลึกส่วนกลับและระนาบการเคลื่อน โครงสร้างผลึกของวัสดุ เคมีของตำหนิ ตำหนิในโครงสร้างผลึก กลไกของดิสโลเคชันและขอบเกรน โครงสร้างอัญฐานของวัสดุอนินทรีย์และกลาสเซรามิก การเคลือบในเซรามิก ทฤษฎีควอนตัม พันธะในวัสดุอนินทรีย์ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางความร้อน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ

Vector, plane, miller indices and tensor. Reciprocal lattice and slip plane. Crystal structures. Defect chemistry. Defects in crystal. Mechanism of dislocation and grain boundaries. Structures of amorphous inorganic materials and glass-ceramics. Coating in ceramics. Quantum theory. Bonding in inorganic materials. Electrical properties. Optical properties. Magnetic properties. Thermal properties. Relationships between structure and property of materials.

---

\* เปิดรายวิชาใหม่

- 01213213\* หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์ 4(4-0-8)  
 (Principle Chemistry for Organic Materials)  
 พันธะและโครงสร้างของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี ชนิดของปฏิกิริยาเคมีและกลไก ชีวโมเลกุล ชนิดของพอลิเมอร์และการจำแนก ชนิดและกลไกการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์
- Bonding and structure of organic compounds. Stereochemistry. Types of chemical reactions and mechanisms. Biomolecules. Types of polymers and classification. Type and mechanism of polymerizations. Chemical structure of polymers.
- 01213214\*\* ปฏิบัติการหลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์ 1(0-3-2)  
 (Principle Chemistry Laboratory for Organic Materials)  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01213213 หลักเคมีสำหรับวัสดุอินทรีย์  
 Laboratory for 01213213 Principle Chemistry for Organic Materials.
- 01213216\*\* พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 4(4-0-8)  
 (Mechanical Behavior of Materials)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212
- ทฤษฎีเบื้องต้นของความเค้นและความเครียด การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด เงื่อนไขของการวิบัติทางกล การผิดรูปภายใต้แรงอัด ทฤษฎีของดิสโลเคชัน กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การผิดรูปในช่วงพลาสติกของวัสดุผลึกเดี่ยวและพหุผลึก การผิดรูปของวัสดุที่ไม่เป็นผลึก การผิดรูปที่อุณหภูมิสูง ความล้าและการเสื่อมของวัสดุวิศวกรรม การแตกร้าวและกลศาสตร์ของการแตกร้าว
- Introduction to mechanical stress and strain. Stress and strain analysis. Mechanical failure criteria. Deformation under compression. Dislocation theory. Strengthening mechanisms. Plastic deformation of single and polycrystalline materials. Deformation of non-crystalline materials. High temperature deformation. Fatigue and degradation of engineering materials. Fracture and fracture mechanics.

---

\* เปิดรายวิชาใหม่

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213217\*\* อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)  
(Thermodynamics of materials)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

กฎของอุณหพลศาสตร์ข้อที่หนึ่งและสอง เกณฑ์สำหรับความสมดุลในกระบวนการความดันคงที่ พลังงานอิสระที่เป็นฟังก์ชันของอุณหภูมิ ความดันและศักย์เคมี ความสมดุลในสารผสมแก๊ส ความสมดุลระหว่าง เฟสความหนาแน่นและเฟสแก๊ส แผนภาพพลังงานอิสระ พฤติกรรมสารละลาย

First and second laws of thermodynamics. Criteria for equilibria in constant pressure processes. Free energy as a function of temperature. Pressure and chemical potential. Equilibrium in gas mixtures. Equilibrium between condensed phases and gas phases. Free energy diagram. Solution behavior.

01213218\*\* หลักของเทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ 3(3-0-6)  
(Principle of Characterization Techniques)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน โครงสร้างผลึกและการวิเคราะห์ด้วยมาตรการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์พื้นที่ผิวและขนาดอนุภาค การวิเคราะห์ทางเคมีโดยสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์เชิงความร้อน

Surface analysis by optical microscope and electron microscopes. Crystal structure and analysis by x-ray diffractometer. Surface area and particle size analysis. Chemical analysis by spectroscopies. Thermal analysis.

01213219\*\* ปฏิบัติการการศึกษาลักษณะเฉพาะและการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ 1(0-3-2)  
(Materials Characterization and Properties Analysis Laboratory)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213218 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการการเตรียมชิ้นงานตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค โครงสร้างผลึก โครงสร้างพื้นผิว และสมบัติทางความร้อนของวัสดุ

Laboratory of samples preparation for microstructure analysis, crystal structure, surface structure, and thermal properties of materials.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213311\*\* กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6)  
(Manufacturing Processes for Materials Engineers)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211 และ 01213212

กระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปโลหะ การหล่อโลหะ กระบวนการตัดแต่งและการเชื่อมต่อการเตรียมผิวและเคลือบ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การฉีดยา การรีด และการอัดขึ้นรูป กระบวนการขึ้นรูปเซรามิก การผสม การหล่อ การอบซินเตอร์ การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต กรณีศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีและแก้ปัญหาการผลิตทางอุตสาหกรรม

Manufacturing processes. Metal forming processes: foundry, machining and joining processes, surface treatment and coating. Polymer forming processes: injection, extrusion and compression moulding. Ceramic forming processes: mixing, casting, sintering. Cost analysis. Case study of technology development and problem solving in industrial manufacturing processes.

01213312\*\* ปฏิบัติการกระบวนการแปรรูปวัสดุ 1(0-3-2)  
(Materials Processing Laboratory)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213311

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการแปรรูปวัสดุสำหรับโลหะ เซรามิกและพอลิเมอร์ คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การขึ้นรูปต้นแบบเร็ว

Laboratory on materials processing for metal, ceramic, and polymer. Computer-aided design. Rapid prototyping.

01213313\* จลนพลศาสตร์และปรากฏการณ์การถ่ายโอนของวัสดุ 4(4-0-8)  
(Kinetics and Transport Phenomena in Materials Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213217

ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ที่ประยุกต์ด้านวิศวกรรมวัสดุและการแปรรูปแร่ ทฤษฎีการปะทะ พลังงานก่อกัมมันต์ การไหลของของไหลในการแปรรูปวัสดุ การถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน การถ่ายโอนมวล การแพร่มวล การพามวล การเกิดนิวเคลียสและการขยายตัว การแข็งตัว

---

\* เปิดรายวิชาใหม่

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

Kinetic theories applied to materials engineering and mineral processing. Collision theory. Activation energy. Fluid flow in material processing. Heat transfer: heat conduction, heat convection and heat radiation. Mass transfer: mass diffusion, mass convection. Nucleation and growth. Solidification.

01213314\*\* การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน 3(3-0-6)  
(Failure Analysis and Prevention)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213216

การวิเคราะห์ความวิบัติและการป้องกัน การเสื่อมสภาพของวัสดุและอุปกรณ์ ตำหนิของผลิตภัณฑ์และการทดสอบ ความวิบัติรูปแบบต่างๆในวัสดุ การวิเคราะห์รอยแตกและภาพรอยแตก ความวิบัติในเซรามิก ความวิบัติจากการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ ความวิบัติเนื่องจากความผิดพลาดในการผลิต กรณีศึกษา

Failure analysis and prevention. Materials and device degradation. Product defects and testing. Failure modes in materials. Fracture analysis and fractography. Failure in ceramic. Corrosion failure. Polymer degradation. Failure due to manufacturing faults. Case studies.

01213315 การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับอุตสาหกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
(Facility Design for Materials Industry)

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยแผนภูมิการผลิตและแผนภูมิการไหล การเลือกทำเลที่ตั้ง การวิเคราะห์การออกแบบโรงงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนสิ่งอำนวยความสะดวก การเคลื่อนย้ายวัสดุ ธรรมชาติของปัญหาการวางผังโรงงานในอุตสาหกรรมวัสดุ

Product analysis. Process analysis by process diagram and flow diagram. Plant location selection. Plant design analysis. Plant layout. Facilities planning. Material handling. Nature of plant layout problem in materials industry.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

- 01213316\*\* อุตสาหกรรมวัสดุในประเทศไทย 1(0-3-2)  
 (Materials Industry in Thailand)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213311  
 บทบาทของวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุในอุตสาหกรรม การประยุกต์และการผลิตวัสดุวิศวกรรม โดยอ้างอิงอุตสาหกรรมในประเทศไทย การจัดการในอุตสาหกรรม การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม  
 Roles of materials science and materials engineering industry. Applications and productions of engineering materials with reference to Thai industries. Management in industry. Plant visits.
- 01213395\*\* การเตรียมการข้อเสนอโครงการวิจัย 1(0-3-2)  
 (Research Proposal Preparation)  
 การอภิปรายและการสืบค้นถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันและปัญหาต่างๆ ในเทคโนโลยีของวัสดุ การวางแผนการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยและนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัย  
 Discussion and researches on recent technological advances and problems in materials technology. Research planning. Writing a research proposal and presenting the proposal.
- 01213399 การฝึกงาน 1  
 (Internship)  
 การฝึกงานในสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุในสถานประกอบการเอกชน หน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือสถานศึกษา โดยมีระยะเวลาเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ  
 Internship for materials engineering in private enterprises, government agencies, government enterprises or academic places at least 240 hours and at least 30 workdays.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213411\*\* การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบทางวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Materials Selection and Engineering Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213216 และ 01213311

บทบาทของวัสดุในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรม วัสดุและสมบัติ การออกแบบและวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ แผนภูมิวัสดุ ดัชนีวัสดุ การคัดเลือกวัสดุและกรณีศึกษา การคัดเลือกวัสดุในกรณีหลายเงื่อนไขและวัตถุประสงค์ การคัดเลือกวัสดุและรูปร่าง การคัดเลือกกระบวนการ การคัดเลือกวัสดุไฮบริด การคัดเลือกวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Materials roles in innovative product design and development, Materials and properties, Computer-aided engineering design and analysis, Materials chart, Materials index, Materials selection and case studies. Materials selection with multiple constraints and objectives. Materials and shape selection. Process selection. Hybrid materials selection. Eco-material selection. Case studies.

01213412 การจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

(Production Management for Materials Industry)

เทคนิคการพยากรณ์ การจัดการอุตสาหกรรมวัสดุ การควบคุมสินค้าคงคลัง การวางแผนความต้องการของวัสดุ การวางแผนกำลังการผลิต การจัดลำดับการผลิต การควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมวัสดุ การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรมวัสดุและจุดคุ้มทุน

Forecast techniques. Material industry management. Inventory control. Material requirement planning. Capacity planning. Production scheduling. Production control in material industry. Material industry cost and break-even point analysis.

01213413\* ปฏิบัติการออกแบบผลิตภัณฑ์และวางแผนการผลิต 1(0-3-2)

(Product Design and Production Planning Laboratory)

ปฏิบัติการสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ สร้างต้นแบบ ควบคุมคุณภาพ ทดลองเชิงสถิติ การออกแบบกระบวนการผลิต วางแผนการผลิต และผังโรงงาน

Laboratory on product design, prototyping, quality control, statistical experiment, process design, production planning, and plant design.

---

\* เปิดรายวิชาใหม่

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213421\*\* โลหกรรมกายภาพ 3(3-0-6)  
(Physical Metallurgy)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

โครงสร้างโลหะและการเกิดผลึก ข้อบกพร่องในโครงสร้างผลึก ดิสโลเคชันและการเปลี่ยนรูปร่าง  
ถาวร การเกิดนิวเคลียสและการแข็งตัว แผนภาพสมดุลของเฟส การอบชุบความร้อน การเปลี่ยนเฟส กลไกการ  
เพิ่มความแข็งแรง การแพร่ในของแข็ง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสมทั้งในและนอกกลุ่มเหล็ก

Metal structure and crystallization. Crystalline imperfection. Dislocation and plastic  
deformation. Nucleation and solidification. Equilibrium phase diagram. Heat treatment. Phase  
transformation. Strengthening mechanism. Diffusion in solid. Properties and application of  
ferrous and non-ferrous alloys.

01213422 โลหกรรมเชิงเคมี 3(3-0-6)  
(Chemical Metallurgy)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

หลักการของโลหกรรมความร้อนสำหรับการสกัดโลหะจากแร่ การเตรียมแร่ การถลุง กระบวนการ  
ปรับเปลี่ยนและการทำให้บริสุทธิ์ การผลิตทองแดง การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า หลักการของโลหกรรม  
สารละลายสำหรับการสกัดโลหะจากแร่โลหะ การสกัดโลหะโดยใช้ตัวทำละลาย กระบวนการทำให้โลหะเข้มข้น  
กระบวนการกู้ การใช้ประโยชน์โลหะ

Principles of pyrometallurgy for metal extraction from mineral ores. Ore preparation.  
Smelting. Converting and refining process. Copper making. Iron and steel making. Principle of  
hydrometallurgy for metal extraction from mineral ores. Metal leaching process. Metal  
concentration process. Recovery process. Metal utilization.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



01213423      การขึ้นรูปและการหล่อโลหะ      3(3-0-6)  
(Forming and Casting of Metals)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

ทฤษฎีและการพัฒนาสมัยใหม่ของกระบวนการหล่อโลหะ วิธีมาตรฐานและวิธีใหม่ การออกแบบระบบการไหลและรูสัน การออกแบบกระสวย การตกแต่งสำเร็จและการตรวจสอบงานหล่อ แหล่งและการกำจัดขีดจำกัดของการออกแบบ ทฤษฎีและปฏิบัติการของการรีด การตีขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การลากขึ้นรูป แหล่งและการกำจัดข้อบกพร่อง

Theory and modern development of foundry processes. Standard and new methods. Gating system design. Pattern design. Finishing and inspection of casting. Source and elimination of design limitation. Theory and practice of rolling, forging, extrusion, drawing. Source and elimination of defects.

01213424      โลหกรรมเชิงผง      3(3-0-6)  
(Powder Metallurgy)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

เทคนิคการผลิตผงโลหะ การศึกษาลักษณะเฉพาะของผงโลหะ วิธีการผสมและการขึ้นรูป การอัดผงโลหะ ทฤษฎีของการซินเตอร์ กรรมวิธีทางความร้อน การปรับแต่งขั้นสุดท้าย โลหกรรมของชิ้นส่วนซินเตอร์ การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ การประยุกต์ใช้กระบวนการผลิตขั้นสูง

Metal powder production techniques. Metal powder characterization. Mixing and shaping methods. Metal powder compaction. Sintering theory. Heat treatment. Finishing operations. Metallurgy of sintered part. Product and process design. Advanced powder metallurgical techniques.

01213425\*\*      เทคโนโลยีการบำบัดพื้นผิว      3(3-0-6)  
(Surface Treatment Technology)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213421

การบำบัดพื้นผิวและการวิเคราะห์พื้นผิวของวัสดุที่ถูกบำบัด การบำบัดพื้นผิวทางความร้อน เคมีกายภาพและทางกล สมบัติและการประยุกต์วัสดุที่ผ่านการบำบัดพื้นผิวในอุตสาหกรรม

Surface treatments and analysis of treated materials surface. Thermal, chemical, physical and mechanical surface treatments. Properties and applications of the surface treated materials in industries.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213426      วิศวกรรมโลหะผสม      3(3-0-6)  
(Alloys Engineering)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

โครงสร้างและสมบัติของโลหะและโลหะผสม ระบบเหล็กกล้าคาร์บอน อะลูมิเนียมผสม ทองแดงผสม ไทเทเนียมผสม นิกเกิลผสม เหล็กหล่อ วัสดุเครื่องมือและวัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง

Structure and properties of metals and alloys. Iron-carbon system. Aluminum alloys. Copper alloys. Titanium alloys. Nickel alloys. Cast irons. Tool materials and metals for high-temperature service.

01213427      การกัดกร่อน      3(3-0-6)  
(Corrosion)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

หลักการกัดกร่อน วิธีการวัดและการคำนวณอัตราการกัดกร่อนโดยใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อน การกัดกร่อนในสภาพแวดล้อมจำเพาะ การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง กรณีศึกษาการวิบัติของวัสดุในระหว่างใช้งานเนื่องจากการกัดกร่อน หลักการเลือกวัสดุและการออกแบบ สารยับยั้งการกัดกร่อน การป้องกันแบบแอโนดิกและแคโทดิก การเตรียมผิวและการเคลือบผิวเพื่อซ่อมบำรุง

Principles of corrosion. Corrosion measures and rate calculation by electrochemical techniques. Forms of corrosion. Corrosion testing. Corrosion in specific environment. Corrosion at high temperature. Case study of materials failure in service due to corrosion. Principles of materials selection and design. Corrosion inhibitors. Anodic and cathodic protection. Surface preparation and maintenance coating.

01213428\*\*      การเปลี่ยนแปลงเฟสในกระบวนการทางโลหะ      3(3-0-6)  
(Phase Transformations in Metal Processing)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213421

อุณหพลศาสตร์และแผนภาพเฟส การแพร่และจลนพลศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงเฟส หน้าสัมผัสผลึกและโครงสร้างจุลภาค ดำหนึ่ในของแข็ง การเกิดนิวเคลียสและการขยายตัว การแข็งตัวของโลหะผสม การหล่อและการเชื่อม การเปลี่ยนแปลงเฟสในของแข็งที่พึ่งการแพร่ของอะตอม การเปลี่ยนแปลงเฟสในของแข็งที่ไม่พึ่งการแพร่ของอะตอม

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

Thermodynamics and phase diagrams. Diffusion and kinetics of phase transformation. Crystal interfaces and microstructure. Defects in solids. Nucleation and growth. Alloy solidification. Castings and welding. Atomic-diffusional transformations in solids. Atomic-diffusionless transformations.

01213431\*\* เซรามิกเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Ceramics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01213212

ชนิดและการประยุกต์ใช้งานของเซรามิกแบบดั้งเดิมและขั้นสูง วัตถุประสงค์ของเซรามิก โครงสร้างของเซรามิกและองค์ประกอบทางเคมี เซรามิกชนิดออกไซด์และไม่ใช่ออกไซด์ ชนิดของเซรามิกทางวิศวกรรม สมบัติของเซรามิกทางวิศวกรรม โครงสร้างของซิลิเกตและแก้ว การใช้งานเคลือบของเซรามิก การเผา การฉีกและการกลายเป็นเฟสแก้วของเซรามิก

Types and applications of conventional and advanced ceramics. Ceramic raw materials. Structures of ceramics and chemical compositions. Oxide and non-oxide ceramics. Types of engineering ceramics. Properties of engineering ceramics. Structures of silicates and glasses. Glaze applications. Firing. Sintering and vitrification of ceramics.

01213432\*\* การแปรรูปเซรามิก 3(3-0-6)

(Ceramic Processing)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

ลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ความหนาแน่น โครงสร้างและพื้นผิวจำเพาะของรูพรุน เคมีภัณฑ์สำหรับการกระจายและรวมตัวของอนุภาค กลไกของอนุภาค การกระจายขนาดของอนุภาคและวิทยากระแสน การผสม การขึ้นรูปและกระบวนการหลังการขึ้นรูปของอุตสาหกรรมเซรามิก การอบแห้ง การตกแต่ง การเคลือบและการเผา กระบวนการผลิตเซรามิกในระดับห้องปฏิบัติการหรืออุตสาหกรรม

Characteristics of ceramic materials: particle size and shape, density, pore structure and specific surface area. Chemicals for particle distribution and collection. Particle mechanics. Particle size distribution and rheology. Mixing, forming and post-forming processes of industrial ceramics processing: drying, decorating, glazing and firing. Production of ceramics in laboratory or industry.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213433\*\* เทคโนโลยีของแก้วและสารเคลือบ 3(3-0-6)

(Technology of Glass and Glaze)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

เคมีและกระบวนการผลิตแก้วและสารเคลือบ โครงสร้างและสมบัติของแก้ว สารเคลือบ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ใช้

Chemistry and production processes of glass and glaze. Structure and properties of glass, glaze. Characterizations. Applications.

01213434\*\* นวัตกรรมตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Innovative Catalysts for Industry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา ทฤษฎีและการทำงานของตัวเร่งปฏิกิริยา ชนิดและสมบัติของสารตัวดูดซับสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เครื่องมือในการวิเคราะห์โครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี

Using of catalysts in industries. Types of catalysts. Preparation and synthesis of catalysts. Theory and function of catalysts. Types and properties of absorbents for petroleum and petrochemical industries. Instruments for structural characterization. Characteristics and properties of catalysts. Applications of catalysts for petroleum and petrochemical industries.

01213435\*\* วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก 3(3-0-6)

(Electroceramic Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิก การประยุกต์ใช้ของวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก รวมถึงตัวเก็บประจุ ตัวรับรู้ ตัวควบคุมการขับเคลื่อน ตัวนำยิ่งยวด และระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค

Relationships between structure and electrical properties of ceramics. Applications of electroceramics including capacitors, sensors, actuators, superconductor, and microelectromechanical system.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213436

เซรามิกตัวนำ

3(3-0-6)

(Conductive Ceramics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

หลักการและทฤษฎีของเซรามิกตัวนำ ชนิดและการจำแนกชนิดของเซรามิกตัวนำ โครงสร้างทางเคมี และทางกายภาพของเซรามิกตัวนำ สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็ก รวมทั้งสมบัติทางกลและความร้อนของเซรามิกตัวนำ การเตรียมและการสังเคราะห์เซรามิกตัวนำ การประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมของเซรามิกตัวนำ การเลือกและการประยุกต์เซรามิกตัวนำในการออกแบบทางวิศวกรรม

Principle and theory of conductive ceramics. Types of conductive ceramics and classification. Chemical and physical structures of conductive ceramics. Electrical, optical, and magnetic including mechanical and thermal properties of conductive ceramics. Preparation and synthesis of conductive ceramics. Engineering applications of conductive ceramics. Selection and application of conductive ceramic in engineering designs.

01213437\*\*

เซรามิกวิศวกรรม

3(3-0-6)

(Engineering Ceramics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้งานผลิตภัณฑ์เซรามิกขั้นสูง โครงสร้างและระบบเฟส แผนภาพเฟส นาโนเซรามิก เซลล์เชื้อเพลิง วัสดุประกอบเซรามิก ตัวเร่งปฏิกิริยา เซรามิกทางแสง เซรามิกทางแม่เหล็ก เซรามิกทางไฟฟ้า เซรามิกชีวภาพ การกัดกร่อนของเซรามิกวิศวกรรม เซรามิกยานยนต์และอากาศยาน

Raw materials, products, processing, and applications of advanced ceramics. Structures and phase systems. Phase diagram. Nanoceramics. Fuel cells. Ceramic composite materials. Catalysts. Optical ceramics. Magnetic ceramics. Electrical ceramics. Bioceramics. Corrosion of engineering ceramics. Ceramic in automotive and space engines.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213441\*      หลักสูตรของวัสดุพอลิเมอร์      3(3-0-6)

(Fundamental of Polymeric Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01213213

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างทางเคมีและสมบัติของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุลและการกระจายน้ำหนักโมเลกุล สัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ สารละลายพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสม สมบัติของพอลิเมอร์และการทดสอบวิทยาการเสถียรของพอลิเมอร์ การแปรรูปพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง เทคโนโลยียาง เทคโนโลยีเส้นใย

Relationship of chemical structures and properties of polymers. Molecular weight and molecular weight distribution. Morphology of polymer. Polymer solution. Polymer blend. Properties of polymer and testing. Polymer rheology. Polymer processing. Additives. Rubber technology. Fiber technology.

01213442\*\*      เทคโนโลยียาง      3(3-0-6)

(Rubber Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ วัสดุยืดหยุ่นเทอร์โมพลาสติก โครงสร้างและสมบัติของยาง สารเติมแต่งสำหรับยาง วัลคาไนเซชันของยาง สูตรและการผสมของยาง กระบวนการผลิตยาง การทดสอบยาง การนำยางมาผลิตใหม่ การออกแบบทางวิศวกรรมของผลิตภัณฑ์ยาง

Natural rubber. Synthetic rubbers. Thermoplastic elastomers. Structure and properties of rubbers. Additives for rubbers. Vulcanization of rubbers. Formula and compounding of rubbers. Rubber manufacturing processes. Rubber testing. Rubber recycling. Engineering design of rubber products.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213443\*\* วัสดุพอลิเมอร์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)  
(Polymeric Materials from Petrochemical Industry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ วัสดุปิโตรเคมีสำหรับอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาเคมีและ  
ผลผลิตในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ การประยุกต์พอลิเมอร์

Petrochemical and polymer industries. Petrochemical materials for polymer industries. Chemical reactions and products in polymer industries. Applications of polymers.

01213444\*\* การแปรรูปพอลิเมอร์และวิทยากระแส 3(3-0-6)  
(Polymer Processing and Rheology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

หลักการของวิทยากระแสและการวัด กระบวนการฉีดขึ้นรูปแบบดั้งเดิมและแนวทางการแก้ไข  
ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เทคโนโลยีการฉีดขึ้นรูปแบบพิเศษ กระบวนการอัดรีดขึ้นรูปและกระบวนการที่เกี่ยวข้อง  
กระบวนการขึ้นรูปเส้นใย กระบวนการขึ้นรูปโดยใช้ลูกกลิ้ง กระบวนการขึ้นรูปแบบสูญญากาศ กระบวนการขึ้น  
รูปแบบหมุนเหวี่ยง กระบวนการอัดขึ้นรูป วัสดุประกอบเทอร์โมพลาสติก เทคโนโลยีการใช้โปรแกรม  
คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์

Fundamental of rheology and measurements. Conventional injection molding process and troubleshooting. Special injection molding processes. Extrusion and related processes. Melt spinning. Calendering. Vacuum forming. Rotational molding. Compression molding. Thermoplastic composites. Computer-aided-engineering (CAE) technology in polymer processing.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213445\*\* เส้นใยพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Polymeric Fiber)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เทคนิคหลักมูลการปั่นเส้นใยพอลิเมอร์ การปั่นเส้นใยแบบไฟฟ้าสถิตย์ การผลิตผ้าฝ้าย เคมีของเส้นใย การระบุและทดสอบเส้นใย การประยุกต์ใช้งานเส้นใยในอุตสาหกรรม  
Natural and synthetic fibers. Fundamental techniques for spinning of polymeric fibers. Electrospinning process. Fabric formation. Fiber chemistry. Fiber identification and testing. Applications of fibers in industry.

01213446\*\* การสังเคราะห์และการดัดแปรพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Polymer Synthesis and Modification)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

ปฏิกิริยาและกลไกในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การดัดแปรไฮโดรคาร์บอนพอลิเมอร์ชนิดอิ่มตัวและชนิดไม่อิ่มตัว การดัดแปรหมู่ฟังก์ชันและโซ่ข้างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การดัดแปรพอลิเมอร์โดยปฏิกิริยาทางความร้อน ปฏิกิริยาการเปิดวงแหวน ปฏิกิริยาระหว่างโมเลกุล

Reactions and mechanisms in polymer synthesis. Modification of saturated and unsaturated hydrocarbon polymers. Modification on functional groups and side chain of polymer molecules. Modification of polymer by thermal reaction. Ring opening reaction. Intermolecular reaction.

01213451 วัสดุประกอบ 3(3-0-6)  
(Composite Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

การจำแนกชนิดของวัสดุเชิงประกอบ ชนิดของสารเสริมแรง กระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและเชิงกายภาพ สมบัติที่ขึ้นกับทิศทางของเส้นใยเสริมแรงในวัสดุประกอบ กลศาสตร์ของวัสดุประกอบ

Classification of composite materials. Types of reinforcement. Manufacturing processes. Mechanical and physical properties. Anisotropic properties of reinforced fiber in composite. Mechanics of composites.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



01213452\*\* วัสดุชีวภาพเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Introduction to Biomaterials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

หลักพื้นฐานทั่วไปของวัสดุชีวภาพ การเสื่อมสภาพทางชีวภาพ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ชีวภาพ วัตถุดิบและกระบวนการผลิตเซรามิกชีวภาพ โครงสร้างและสมบัติของเซรามิกชีวภาพ การประยุกต์ใช้เซรามิกชีวภาพ วัตถุดิบและกระบวนการผลิตโลหะชีวภาพ โครงสร้างและสมบัติของโลหะชีวภาพ การประยุกต์ใช้โลหะชีวภาพ ความสามารถเข้ากันได้ทางชีวภาพ วิเคราะห์วัสดุชีวภาพ สิ่งประดิษฐ์เลียนแบบธรรมชาติและวัสดุประกอบทางชีวภาพ การประยุกต์การใช้งานร่วมกันของวัสดุชีวภาพ

General principles of biomaterials. Biodegradation. Structures and properties of biopolymer. Applications of biopolymer. Raw materials and processing of bioceramics. Structures and properties of bioceramics. Applications of bioceramics. Raw materials and processing of biometals. Structures and properties of biometals. Applications of biometals. Biocompatibility. Characterization methods of biomaterials. Biomimetic and biocomposite materials. Cooperation of suitable applications of biomaterials.

01213453\*\* นวัตกรรมวิศวกรรมนาโน

3(3-0-6)

(Innovation of Nanoengineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

คำจำกัดความ ประวัติและความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในระดับนาโน เทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุในระดับนาโน กระบวนการผลิต เครื่องมือระดับนาโนเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้าง สมบัติ และการนำไปประยุกต์ใช้งาน

Definition. History and advances in nano-scale science and engineering. Characterization techniques and properties of nano-scale materials. Production processes. Nano-scale devices for study relationship between structures, properties and applications.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213454\*\* หลักการของกระบวนการผลิตไมโครอิเล็กทรอนิกส์และระบบไมโคร 3(3-0-6)  
(Principles of Microelectronics and Microsystem Fabrications)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

แนะนำเทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และเทียบขนาด กระบวนการผลิตระดับไมโครเบื้องต้น การพิมพ์ลาย การสะสมฟิล์ม การลอกพิมพ์รูปแบบ การตัดแต่งก้อนและผิวระดับไมโคร ความเข้าใจสายการผลิตแบบองค์รวม วัสดุในไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้จากธรรมชาติ ประโยชน์และการใช้งานของระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโคร การเยี่ยมชมสถานที่ผลิต กรณีศึกษา

Microelectronic technology introduction. Dimensional analysis and scaling. Basic of microfabrication processes. Lithography. Film deposition. Pattern transfer. Bulk and surface micromachining. Understanding a full process flow. Materials in microelectronics. Learning from nature. Applications in microelectromechanical systems (MEMS). Production-plant visit. Case studies.

01213455\*\* วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้า แม่เหล็ก แสง 3(3-0-6)  
(Electromagneto optic Materials and Devices)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุ การนำไฟฟ้าและความร้อนในของแข็ง ทฤษฎีของแข็งสมัยใหม่ หลักการสารกึ่งตัวนำ ไดโอดแบบพีเอ็นและไดโอดเปล่งแสง เซลล์แสงอาทิตย์และอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ วัสดุไดอิเล็กทริกและตัวเก็บประจุ อุปกรณ์ไดอิเล็กทริก สมบัติแม่เหล็กและวัสดุแม่เหล็ก อุปกรณ์ทางแม่เหล็กและอุปกรณ์เก็บข้อมูลเชิงแม่เหล็ก สมบัติทางแสงและอุปกรณ์ การประยุกต์ใช้

Electronic structures of materials. Electrical and thermal conductivity in solids. Modern theory of solids. Principle of semiconductors. PN-junction diodes and light-emitting diodes. Solar cells and semiconductor devices. Dielectrics and capacitance. Dielectric devices. Magnetism and magnetic materials. Magnetic devices and data-storage magnetic devices. Optical properties and devices. Applications.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213456\* วัสดุขั้นสูงในบรรจุภัณฑ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และกระบวนการผลิตประกอบ 3(3-0-6)  
(Advanced Materials in Microelectronic Package and its Assembly Processes)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

อุปกรณ์และวงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุสำคัญในบรรจุภัณฑ์และอุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ กระบวนการผลิตและประกอบไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมเวเฟอร์ การแยกชิ้นส่วนวงจรออกจากเวเฟอร์ การป้องกันชิ้นส่วนวงจร การเชื่อมต่อวงจรกับโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การบรรจุชิ้นส่วนวงจร การนำชิ้นส่วนวงจรไปใช้กับพีซีบอร์ด กรณีศึกษาและเยี่ยมชมสถานที่ผลิตจริง

Microelectronic devices and circuits. Important materials in microelectronic package and devices. Production and assembly processes of microelectronics. Wafer treatment preparation. Retrieval of microelectronic circuits from wafer. Microelectronic circuit protection. Bonding of circuit and microelectronic package. Packaging process of microelectronic devices. Mounting process of microelectronic devices on PCB boards. Case studies and production-plant visit.

01213457\* วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน 3(3-0-6)  
(Materials for Energy Harvesting Technology)

แหล่งพลังงาน เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน ประเภทของวัสดุเก็บเกี่ยวพลังงาน การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า วัสดุเพียโซอิเล็กทริกและวัสดุฉลาด หลักการและวัสดุทางแม่เหล็กไฟฟ้า การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าความร้อน การเก็บเกี่ยวพลังงานไพโรอิเล็กทริก การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าเคมี แบบจำลองระบบการแปรสภาพพลังงาน การเก็บเกี่ยวแหล่งพลังงานทางเลือกอื่นๆ การประยุกต์ใช้

Energy sources. Energy harvesting technologies. Types of energy harvesting materials. Photovoltaic energy harvesting. Electro-mechanical energy conversion. Piezoelectric and smart materials. Electromagnetic principle and materials. Thermoelectric energy harvesting. Pyroelectric energy harvesting. Electrochemical energy conversion. Modeling of energy conversion systems. Other alternative sources of energy harvesting. Applications.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

01213458\* วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการจัดเก็บพลังงาน

3(3-0-6)

(Materials for Energy Storage Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

ทบทวนหลักไฟฟ้าเคมีเบื้องต้น ขั้วไฟฟ้าโลหะและวัสดุกึ่งตัวนำ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ศักย์ไฟฟ้าเคมีและแรงดึงผิว สมบัติของผิวสัมผัสโลหะและสารละลาย การดูดซับบนขั้วไฟฟ้าโลหะ ขั้วไฟฟ้าที่มีสมบัติแบบโพลาไรเซชันแบบอูดมคติ สมบัติของผิวสัมผัสสารกึ่งตัวนำและสารละลาย ปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอน ปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนไอออน ปฏิกิริยาไฮโดรเจน เซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่ยุคใหม่

A review of basic electrochemistry. Metal and semiconductor electrodes. Electrolyte solution. Electrochemical potential and surface tension. The metal-solution interface properties. Adsorption on metal electrodes. Ideal polarizable electrodes. Semiconductor-electrolyte interface properties. Electron-transfer reactions. Ion-transfer reactions. Hydrogen reaction. Modern fuel cells and batteries.

01213461 โลหกรรมของการเชื่อมและการทดสอบแบบไม่ทำลาย

3(3-0-6)

(Welding Metallurgy and Non-destructive Testing)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

การเชื่อมต่อโลหะ การบัดกรี การเชื่อมประสานและการเชื่อม สมบัติการเปื่อยผิวยของการบัดกรีและการเชื่อมประสานของโลหะ ความแข็งแรงของรอยต่อ โลหะวิทยาของกระบวนการเชื่อมต่อ ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสม การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องจากปรากฏการณ์โลหการ โครงสร้างจุลภาคของโลหะเชื่อม การป้องกันและการแก้ไขความเค้นตกค้างและการบิดงอ การให้ความร้อนก่อนและหลังการเชื่อม การทดสอบรอยเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลาย

Metal joining. Soldering. Brazing and welding. Wetting properties of soldering and brazing metal. Strength of joints. Welding metallurgy. Weldability of metals and alloys. Analysis of problems due to metallurgical phenomena. Microstructure of welded metal. Prevention and correction of residual stress and distortion. Pre- and post- treatment. Destructive and non-destructive testing of welded metal.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

01213462\*\* การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Polymeric Materials Characterization)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213213

การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ทางความร้อน การวิเคราะห์สัณฐานวิทยา

Polymer molecular weight determination. Spectroscopic techniques. Thermal analysis. Morphology analysis.

01213463\*\* การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนและพื้นผิวด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)  
(Instrumental Analysis of Diffraction and Surface)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213218

สมบัติของรังสีเอ็กซ์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของของแข็งและความเข้มของรังสีเอ็กซ์ที่เลี้ยวเบน แลตทิซส่วนกลับ การระบุชนิดโครงสร้างผลึก การวัดขนาดผลึก องค์ประกอบของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน อันตรกิริยาระหว่างลำอิเล็กตรอนและของแข็ง การเกิดภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การเตรียมตัวอย่าง การออกแบบการทดลอง

Properties of x-rays. Correlation between solid structures and intensities of diffracted x-ray beams. Reciprocal lattice. Crystal structure determination. Crystallite size measurement. Electron microscope components. Interaction between electron beam and solid. Image formation. Chemical analysis. Sample preparation. Experimental design.

01213464\*\* จุลทรรศนศาสตร์สำหรับวัสดุนาโน 3(3-0-6)  
(Microscopy for Nanomaterials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213218

โครงสร้างผลึกนาโนและการวิเคราะห์ การวิเคราะห์พื้นผิวของโครงสร้างนาโนด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบโพรบกราด และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

Nanocrystal structure and analysis. Surface analysis of nanostructure by scanning probe microscope and transmission electron microscope.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา

01213465\* โลหะวิทยาสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ 3(3-0-6)  
(Metallurgy for Automotive Industry)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213421

โลหะวิทยาของเหล็กกล้าและเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง โลหะวิทยาของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะก้อนและโลหะแผ่น กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็ก ปัญหาของกรรมวิธีทางความร้อนและแนวทางการแก้ปัญหาสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ การทดสอบสมบัติทางกลของโลหะและชิ้นส่วนยานยนต์

Metallurgy of steels and high strength steels. Metallurgy of non-ferrous metals. Technology of bulk and sheet metal forming. Heat treatments of ferrous and non-ferrous metals. Problems and trouble shooting of heat treatments for automotive industry. Mechanical testing of metals and automotive parts.

01213471\* การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมวัสดุ 3(3-0-6)  
(Energy Management in Materials Industries)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213217

เทอร์โมไดนามิกของกระบวนการผลิตวัสดุ การคำนวณการใช้พลังงาน การวิเคราะห์ต้นทุนพลังงาน การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตโลหะ การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตเซรามิก การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตพอลิเมอร์ การเก็บเกี่ยวพลังงานความร้อนเหลือทิ้ง การออกแบบกระบวนการเพื่อลดการใช้พลังงานกรณีศึกษา

Thermodynamics of materials processes. Energy consumption calculation. Energy cost analysis. Energy consumption in metal production. Energy consumption in ceramics production. Energy consumption in polymer production. Heat waste energy harvesting. Process design for energy minimization. Case studies.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

01213472\*      แบบจำลองคอมพิวเตอร์ของวัสดุ      3(3-0-6)

(Computer Modeling of Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213212

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณเบื้องต้น หลักเบื้องต้นของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การวิเคราะห์ความเค้นความเครียดด้วยคอมพิวเตอร์ การจำลองแบบมัลติฟิสิกส์ แบบจำลองสนามเฟส การจำลองทางพลวัตของโมเลกุล การจำลองทางควอนตัม โครงข่ายประสาทเทียม

Introduction to materials modeling. Basics in computer-aided design programs. Stress/strain analysis using computers. Multiphysics simulations. Phase-field modeling. Molecular dynamics simulations. Quantum simulations. Artificial neural network.

01213473\*      การจัดการเทคโนโลยีนวัตกรรมวัสดุ      3(3-0-6)

(Innovative Materials Technology Management)

นวัตกรรมและการพัฒนาทางเทคโนโลยีวัสดุ การคิดเชิงนวัตกรรม การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การกำหนดคุณค่าและกลยุทธ์ในการแข่งขัน การวางแผนและการจัดการเชิงกลยุทธ์ โมเดลทางธุรกิจและองค์กร การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา การเปลี่ยนถ่ายเทคโนโลยี การเสวนาและกรณีศึกษาทางอุตสาหกรรม

Materials technological innovation and development. Innovative thinking. New product development. Value configuration and competitive strategies. Strategic planning and management. Corporate and business model. Intellectual properties management. Technology transfer. Industrial forum and case studies.

01213474      เศรษฐศาสตร์และการประเมินราคาสำหรับวิศวกรวัสดุ      3(3-0-6)

(Economics and Cost Estimation for Materials Engineers)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213211

การแปลข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ การรายงานการลงทุนและการแทรกแซงโดยรัฐบาลต่อโอกาสทางธุรกิจด้านการผลิตพอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ และวัสดุประกอบ พารามิเตอร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบัญชี การเงินต่อการออกแบบกระบวนการผลิตวัสดุ ตลาดแลกเปลี่ยนโลหะ ต้นไม้การตัดสินใจสำหรับการประเมินและการเลือกโครงการในอุตสาหกรรมวัสดุ

Interpretation of economic data, investment reports, and government intervention to business opportunity in production of polymer, ceramic, metal and composite. Economics and financial accounting parameters in material processing design. Exchange market of metals. Decision trees for valuation and selection in materials industries project.

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

- 01213490\*\* สหกิจศึกษา 7  
(Co-operative Education)  
การปฏิบัติงานในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราว เพื่อให้ได้ประสบการณ์จากการไปปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย  
On the job training as a temporary employee in order to get experience from the assignment.
- 01213496 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ 1-3  
(Selected Topics in Materials Engineering)  
เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา  
Selected topics in materials engineering at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.
- 01213497 สัมมนา 1  
(Seminar)  
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาตรี  
Presentation and discussion on current interesting topics in materials engineering at the bachelor's degree level.
- 01213498 ปัญหาพิเศษ 1-3  
(Special Problems)  
การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมวัสดุ ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน  
Study and research in materials engineering at the bachelor's degree level and compile into written reports.
- 01213499\*\* โครงการวิศวกรรมวัสดุ 3(0-9-5)  
(Materials Engineering Project)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01213395  
โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของวิศวกรรมวัสดุ  
Project of practical interest in various fields of materials engineering.

---

\*\* ปรับปรุงรายวิชา



## 2) รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

- 01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม 1(0-3-2)  
(Computers and Programming)  
โครงสร้างพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาด้วย  
ขั้นตอนวิธี การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาระดับสูง การฝึกปฏิบัติการ  
โปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์  
Basic structure of modern computer systems; data representation in computer;  
Algorithmic problem solving; program design and development methodology; introductory  
programming using a high-level programming language; programming practice in computer  
laboratory.
- 01205201 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Electrical Engineering)  
การวิเคราะห์วงจรกระแสตรงและกระแสสลับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการทำงานของมอเตอร์และการใช้  
งานหม้อแปลง ระบบไฟฟ้าสามเฟส ระบบส่งกำลัง เครื่องมือทางไฟฟ้า  
Direct current and alternating current circuit analysis. Generators and their uses.  
Motors and their uses. Transformers. Three-phase systems. Power transmission system.  
Electrical instruments.
- 01205202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า I 1(0-3-2)  
(Electrical Engineering Laboratory I)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205201  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น  
Laboratory experiments on topics covered in introduction to Electrical Engineering
- 01206221 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
(Applied Probability and Statistics for Engineers)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168  
ความน่าจะเป็น ค่าคาดคะเนและการแจกแจงความน่าจะเป็นที่ใช้กันทั่วไป การแจกแจงจากการ  
สุ่มตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติสำหรับปัญหา การสุ่มตัวอย่างหนึ่งและสองชุด การวิเคราะห์การถดถอย  
การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประยุกต์สถิติกับระบบอุตสาหกรรม

Probability, expected value and common probability distributions, sampling distributions, statistical inference for one-and-two sample problems, regression analysis, analysis, analysis of variance and their applications to industrial systems.

01206223 การออกแบบแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

(Introduction to Experimental Design for Engineers)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01206221

การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ การทดลองแฟกทอเรียล การทดลองแฟกทอเรียลบางส่วน

Design of experiment, analysis of variance, multiple linear regression analysis, factorial experiment, fractional factorial experiment.

01206272 ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Safety)

กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรม การป้องกันอุบัติเหตุ ความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบเพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพการผลิต การวิเคราะห์ความเสี่ยง หลักการควบคุมสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรม ระบบการจัดการด้านความปลอดภัย จิตวิทยาอุตสาหกรรมและเทคนิคการปฐมพยาบาล

Industrial safety laws, accident prevention techniques, relationships of safety designs to production efficiency, risk analysis, principles of industrial environmental control, safety management system and industrial psychology and first aid techniques.

01206322 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6)

(Quality Control)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01206221

แนวความคิดทางคุณภาพวิวัฒนาการของวิธีการควบคุมคุณภาพ การวางแผนและควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพทางสถิติ แผนภูมิควบคุม สมรรถภาพของกระบวนการ การตรวจสอบทางคุณภาพ การชักตัวอย่าง และเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงคุณภาพวิศวกรรมความไวใจได้ในการผลิตและมาตรฐานคุณภาพที่เกี่ยวข้อง

Quality concepts, evolution of quality control methods, quality planning and control in production process, statistical quality control, control charts, process capability, quality inspection, sampling, and quality improvement tools, reliability engineering in manufacturing, and related quality standards.

01206471 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)  
(Maintenance Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01206221

แนวความคิดในการซ่อมบำรุงสถิติการชำรุดขัดข้องและการวิเคราะห์สาเหตุระบบซ่อมบำรุงป้องกันการวางแผนและควบคุมกิจกรรมซ่อมบำรุง การควบคุมอะไหล่ ทรัพยากรบุคคลในงานซ่อมบำรุง การวัดผลงานซ่อมบำรุงและการประเมินระบบเพื่อการปรับปรุง

Maintenance concepts, failure statistics and causes analysis, preventive maintenance system, planning and control of maintenance activities, spare parts controls, human resources for maintenance works, maintenance performance measurement and system appraisal for improvement.

01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-6)  
(Engineering Drawing)

เทคนิคการเขียนตัวอักษรและตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด วิงช่วย การหาแผ่นคลี่ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบแสดงรายละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเบื้องต้น

Lettering techniques; applied geometry drawing; orthographic drawing; pictorial drawing; dimensioning and tolerancing; sectional view drawing; auxiliary views; development; sketching techniques; detail and assembly drawings; introduction to computer-aided drawing.

01208221 หลักการพื้นฐานทางกลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)  
(Basic Principles of Engineering Mechanics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417167

การวิเคราะห์แรง สมดุล ความเสียดทานแห้ง การปรับสมการสมดุลกับโครงกรอบและเครื่องจักรกลกลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาค และวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน หลักของงานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม

Analysis of forces, equilibrium, dry friction, adaptation of equilibrium equations to frames and machines and machines, introduction to fluid mechanics, kinematics of particles and rigid bodies in plane, Newton's laws, principles of work and energy, impulse and momentum.

01208281 การฝึกงานโรงงาน 1(0-3-2)  
(Workshop Practice)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดขนาดชิ้นงาน งานเครื่องมือกล งานปรับแต่งชิ้นงานโลหะแผ่น การเชื่อมก๊าซ และไฟฟ้า เครื่องจักรซีเอ็นซีและความปลอดภัยในโรงงาน

Practice in work-piece measuring, machine tools, bench works, sheet metal works, gas and electric welding, and CNC machines; safety in workshop.

01208381 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล I 1(0-3-2)  
(Mechanical Engineering Laboratory I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01208221

งานทดลองในด้านกลศาสตร์ของเครื่องจักรกล การควบคุมอัตโนมัติ วัสดุวิศวกรรม อุณหพลศาสตร์ และเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน

Experimental works in the areas of mechanics of machinery, automatic control, engineering materials, thermodynamics and internal combustion engines.

01403114 ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป 1(0-3-2)  
(Laboratory in Fundamentals of General Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403117 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป

Laboratory work for 01403117 Fundamentals of General Chemistry.

01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป 3(3-0-6)  
(Fundamentals of General Chemistry)

โครงสร้างอะตอม ตารางพีริออดิกและสมบัติตามตารางพีริออดิก พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊สของเหลว ของแข็ง สารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน ธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ โลหะแทรนซิชัน

Atomic structure, periodic table and periodic properties, chemical bonds, stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria, representative elements, metals, nonmetals and metalloids, transition metals.

01417167 คณิตศาสตร์วิศวกรรม I 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics I)

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์และการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริพันธ์และการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ลำดับและอนุกรม การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

Limits and continuity of functions, derivatives and applications, differentials, integration and applications, polar coordinates, improper integrals, sequences and series, mathematical induction.

01417168 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417167

เวกเตอร์และเรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร แคลคูลัสของ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์

Vectors and solid analytic geometry, calculus of multivariables functions, calculus of vectorvalued functions.

01417267 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics III)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417168

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ผลการแปลง ลاپลาซและผลการแปลงผกผัน ผลเฉลยที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น

First order linear differential equations, linear differential equations with constant coefficients, Laplace transforms and inverse transforms, power series solutions, system of linear differential equations.

- 01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)  
 (General Physics I)  
 กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์  
 Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics
- 01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)  
 (General Physics II)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111  
 ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และนิวเคลียร์ฟิสิกส์  
 Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and  
 nuclear physics.
- 01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)  
 (Laboratory in Physics I)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I หรือ ฟิสิกส์พื้นฐาน I  
 Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.
- 01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II 1(0-3-2)  
 (Laboratory in Physics II)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118  
 หรือพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II  
 Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.