

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

ภาษาอังกฤษ : Master of Engineering Program in Materials Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ)
Master of Engineering (Materials Engineering)

ชื่อย่อ : วศ.ม. (วิศวกรรมวัสดุ)
M.Eng. (Materials Engineering)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

หลักสูตร

หลักสูตร แผน ก แบบ ก2

- จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

| | | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| ก. วิชาเอก | ไม่น้อยกว่า | 24 หน่วยกิต | |
| - สัมมนา | | | 2 หน่วยกิต |
| - วิชาเอกบังคับ | | | 10 หน่วยกิต |
| - วิชาเอกเลือก | ไม่น้อยกว่า | | 12 หน่วยกิต |
| ข. วิทยานิพนธ์ | ไม่น้อยกว่า | 12 หน่วยกิต | |

รายวิชา

| | | | |
|------------|--|-------------|-------------|
| ก. วิชาเอก | ไม่น้อยกว่า | 24 หน่วยกิต | |
| | - สัมมนา | | 2 หน่วยกิต |
| 01213597 | สัมมนา (Seminar) | | 1,1 |
| | - <u>วิชาเอกบังคับ</u> | | 10 หน่วยกิต |
| 01213513 | อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics and Kinetics of Materials) | | 4 (4-0-8) |
| 01213514 | การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย (Materials Characterization in Research) | | 3 (3-0-6) |
| 01213591 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ (Research Methods in Materials Engineering) | | 3 (3-0-6) |
| | - <u>วิชาเอกเลือก</u> | ไม่น้อยกว่า | 12 หน่วยกิต |
| 01213522 | เทคโนโลยีการสกัดโลหการขั้นสูง (Advanced Metallurgical Extraction Technology) | | 3 (3-0-6) |
| 01213523 | เทคโนโลยีการเชื่อมขั้นสูง (Advanced Welding Technology) | | 3 (3-0-6) |
| 01213524 | การวิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion Failure Analysis and Prevention) | | 3 (3-0-6) |
| 01213526 | โลหกรรมเชิงผงขั้นสูง (Advanced Powder Metallurgy) | | 3 (3-0-6) |
| 01213527 | เทคโนโลยีโลหะผสม (Alloy Technology) | | 3 (3-0-6) |
| 01213528 | ความล้าและการปรับผิวเหมาะสมที่สุด (Fatigue and surface optimization) | | 3 (3-0-6) |
| 01213529 | พฤติกรรมทางกลของวัสดุขั้นสูง (Advanced Mechanical Behavior of Materials) | | 3 (3-0-6) |
| 01213531 | เซรามิกชีวภาพ (Bioceramics) | | 3 (3-0-6) |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 01213532 | วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกขั้นสูง (Advanced Electroceramic Materials) | 3 (3-0-6) |
| 01213533 | ผลึกศาสตร์ของวัสดุ (Crystallography of Materials) | 3 (3-0-6) |
| 01213534 | วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง (Materials for High Temperature Applications) | 3 (3-0-6) |
| 01213545 | ฟิสิกส์พอลิเมอร์ (Polymer Physics) | 3 (3-0-6) |
| 01213546 | พอลิเมอร์อนินทรีย์และโลหะอินทรีย์ (Inorganic and Organometallic Polymers) | 3 (3-0-6) |
| 01213547 | สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ของแข็ง (Mechanical Properties of Solid Polymers) | 3 (3-0-6) |
| 01213548 | การเสื่อมของพอลิเมอร์ (Degradation of polymer) | 3 (3-0-6) |
| 01213549 | พอลิเมอร์ชีวภาพ (Biopolymers) | 3 (3-0-6) |
| 01213551 | วัสดุเชิงประกอบขั้นสูง (Advanced Composite Materials) | 3 (3-0-6) |
| 01213552 | วิศวกรรมระดับนาโน (Nanoengineering) | 3 (3-0-6) |
| 01213553 | วัสดุชีวภาพขั้นสูง (Advanced Biomaterials) | 3 (3-0-6) |
| 01213565 | กระบวนการแปรรูปทางโลหะขั้นสูง (Advanced Metal Processing) | 3 (3-0-6) |
| 01213566 | กระบวนการแปรรูปเซรามิกขั้นสูง (Advanced Ceramics Processing) | 3 (3-0-6) |
| 01213567 | กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูงและวิทยาการกระแส (Advanced Polymer Processing and Rheology) | 3 (3-0-6) |
| 01213568 | เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตระบบไมโคร และไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Microelectronic and Microsystem Technology and Fabrications) | 3 (3-0-6) |

| | | |
|----------------|--|-------------|
| 01213569 | วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีสำหรับวัสดุทางอุตสาหกรรม และการจัดการของเสีย (Electrochemical Engineering for Industrial Materials and Waste Management) | 3 (3-0-6) |
| 01213577 | การออกแบบและการจัดการวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ สำหรับวิศวกรวัสดุ (Product Life Cycle Design and Management for Materials Engineer) | 3 (3-0-6) |
| 01213578 | การจัดองค์กรและการจัดการทางอุตสาหกรรม สำหรับวิศวกรวัสดุ (Industrial Organization and Management for Materials Engineer) | 3 (3-0-6) |
| 01213579 | การวิเคราะห์วิศวกรรมเชิงคุณภาพสำหรับวิศวกรวัสดุ (Quality Engineering Analysis for Materials Engineer) | 3 (3-0-6) |
| 01213596 | เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ (Selected Topics in Materials Engineering) | 1-3 |
| 01213598 | ปัญหาพิเศษ (Special Problems) | 1-3 |
| ข. วิทยานิพนธ์ | ไม่น้อยกว่า | 12 หน่วยกิต |
| 01213599 | วิทยานิพนธ์ (Thesis) | 1-12 |

แผนการศึกษา

| ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| 01213513 | อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ | 4 (4-0-8) |
| 01213591 | ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ | 3 (3-0-6) |
| | วิชาเอกเลือก | <u>3 (- -)</u> |
| | รวม | <u>10 (- -)</u> |

| ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|--------------------------|---------------------------------------|--|
| 01213514 | การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย | 3 (3-0-6) |
| 01213597 | สัมมนา | 1 |
| | วิชาเอกเลือก | <u>6 (- -)</u> |
| | รวม | <u>10 (- -)</u> |

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 | | หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|--------------------------|--------------|--|
| 01213597 | สัมมนา | 1 |
| 01213599 | วิทยานิพนธ์ | 6 |
| | วิชาเอกเลือก | <u>3 (- -)</u> |
| | รวม | <u>10 (- -)</u> |

| ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 | | หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง) |
|--------------------------|-------------|--|
| 01213599 | วิทยานิพนธ์ | <u>6</u> |
| | รวม | <u>6</u> |

คำอธิบายรายวิชา

01213513 อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ 4 (4-0-8)
(Thermodynamics and Kinetics of Materials)

อุณหพลศาสตร์ดั้งเดิมและเชิงสถิติ สถานะสมดุลและแผนภาพเฟส พฤติกรรมของก๊าซและสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี พลังงานเสรี จลนพลศาสตร์เชิงประจักษ์ จลนพลศาสตร์ของระบบทางอุณหคณิต ปฏิกิริยาที่ไม่เป็นไอโซเทอร์มัล เทคนิคการวิเคราะห์ทางความร้อน การเกิดผลึก ปรากฏการณ์ถ่ายโอนของวัสดุ

Classical and statistical thermodynamics. Equilibrium state and phase diagrams. Behavior of gases and solutions. Chemical reaction. Free energy. Empirical kinetics. Kinetics of ideal systems. Non-isothermal reactions. Thermal analysis techniques. Crystallization. Transport phenomena of materials.

01213514 การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย 3 (3-0-6)
(Materials Characterization in Research)

หลักการของมาตรการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การประยุกต์ใช้เทคนิคมาตรการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ในงานวิจัย การปฏิบัติการในการใช้มาตรการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ หลักการของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในงานวิจัย การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณทางเคมีโดยวิธีสเปกโทรสโกปีชนิดการกระจายของพลังงาน การปฏิบัติในการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด หลักการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การเตรียมตัวอย่างสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน หลักการของมาตรการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน การวิเคราะห์โครงสร้างวัสดุโดยมาตรการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน

Principle of x-ray diffractometry. Applications of x-ray diffractometry in researches. Hands-on practice in x-ray diffractometer operation. Principle of scanning electron microscope. Applications of scanning electron microscope in researches. Qualitative and quantitative chemical analysis by energy dispersive spectroscopy. Hands-on practice in scanning electron microscope operation. Principle of transmission electron microscope. Sample preparation for transmission electron microscope. Principle of electron diffractometry. Structural analysis of materials by electron diffractometry.

01213522 เทคโนโลยีการสกัดโลหการขั้นสูง

(Advanced Metallurgical Extraction Technology)

เทคโนโลยีการสกัด การสลายตัวของโลหะแต่ละชนิด การสกัดทางอุตสาหกรรมของโลหะ และการนำโลหะกลับมาใช้ใหม่

Extraction technology, decompositions of each type of metals, industrial extraction of metals, and metal recycling.

01213523 เทคโนโลยีการเชื่อมขั้นสูง

3 (3-0-6)

(Advanced Welding Technology)

เทคโนโลยีการเชื่อม ลักษณะเฉพาะของการหลอม โลหกรรมกายภาพของรอยเชื่อม ความล้มเหลวของโครงสร้างที่ผ่านการเชื่อม การควบคุมและการป้องกันความล้มเหลวในรอยเชื่อม การประสานของเหล็กกล้า การประสานของโลหะที่ไม่มีเหล็ก เทคโนโลยีการเชื่อมขั้นสูง ความเชื่อถือได้ของโครงสร้างที่ผ่านการเชื่อม พฤติกรรมของรอยเชื่อมในการใช้งาน

Welding technology, characteristics of fusion, physical metallurgy of welds, failure of welded structures, failure control and prevention in welds, joining of steels, joining of non-ferrous metals, advanced technology in welding, reliability of welded structures, behaviors of welds in service.

01213524 การวิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อนและการป้องกัน

3 (3-0-6)

(Corrosion Failure Analysis and Prevention)

หลักการของการกัดกร่อนรูปแบบและกลไกของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อนโดยการปกป้องด้วยขั้วแคโทดและการเคลือบ การเลือกวัสดุและการออกแบบ วิธีการทดสอบการกัดกร่อน การวิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อน

Principles of corrosion. Forms and mechanisms of corrosion. Corrosion prevention by cathodic protection and coatings. Materials selection and design. Corrosion testing methods. Corrosion failure analysis.

01213526 โลหกรรมเชิงผงขั้นสูง

3 (3-0-6)

(Advanced Powder Metallurgy)

หลักการและการประยุกต์ของโลหะกรรมเชิงผง เทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะของผง การควบคุมการผลิตให้มีสมบัติตามต้องการ กฎของการผสมผง การอัดผงและการขึ้นรูป การสตุและกรรมวิธีทางความร้อน การปรับแต่งสำเร็จ การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะกรรมเชิงผง เทคนิคการแปรรูปขั้นสูงและการออกแบบกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม กรณีศึกษา

Principle and application of powder metallurgy. Powder characterization techniques. Control of powder production for desired properties. Rule of powder mixing. Powder consolidation and forming. Sintering and heat treatment. Finishing operations. Powder metallurgy product design. Advanced processing techniques and industrial process design. Case study.

01213527 เทคโนโลยีโลหะผสม

3 (3-0-6)

(Alloy Technology)

การพัฒนาของเทคโนโลยีโลหะผสม กระบวนการถลุงโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะไม่ใช้กลุ่มเหล็ก โลหะผสมกลุ่มเหล็กและโลหะผสมไม่ใช้กลุ่มเหล็ก การพัฒนาและการใช้งานของโลหะผสมล้ำสมัย โลหะผสมอสัณฐาน โลหะผสมผลึกนาโน โลหะผสมในการประยุกต์ใช้ทางอุตสาหกรรม การออกแบบโลหะผสม

Development of alloy technology. Production of ferrous and non-ferrous metals. Ferrous and non-ferrous alloys. Development and application of modern alloys. Amorphous alloys. Nanocrystalline alloys. Alloys in industrial applications. Alloy design.

01213528 ความล้าและการปรับผิวเหมาะสมที่สุด

3 (3-0-6)

(Fatigue and Surface Optimization)

ความล้าของโลหะ กลไกการวิบัติทางความล้า การเกิดและการขยายตัวของรอยแตก ผลกระทบของความเค้นตกค้าง การบำบัดพื้นผิวสำหรับการป้องกันความล้า

Fatigue of metals. Fatigue failure mechanism. Crack initiation and propagation. Effect of residual stresses. Surface treatments for fatigue prevention.

01213529 พฤติกรรมทางกลของวัสดุขั้นสูง

3 (3-0-6)

(Advanced Mechanical Behavior of Materials)

สมบัติและการทดสอบทางกล การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด การแตกร้าวและกลศาสตร์ของการแตกร้าว การประยุกต์ของโลหะและความวิบัติ กรณีศึกษา

Mechanical properties and testing. Stress and strain analysis. Fracture and fracture mechanics. Applications of metals and their failure. Case study.

- 01213531 เซรามิกชีวภาพ 3 (3-0-6)
(Bioceramics)
ลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุเซรามิกชีวภาพ สภาพเข้ากันได้ทางชีวภาพกับร่างกายมนุษย์ การประยุกต์เซรามิกชีวภาพในทางการแพทย์และทันตกรรม กรณีศึกษา
Characteristics and properties of bioceramics. Biocompatibility with human bodies. Applications of bioceramics in medicine and dentistry. Case study.
- 01213532 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกขั้นสูง 3 (3-0-6)
(Advanced Electroceramic Materials)
หลักการทางกายภาพและเคมีของตัวนำเซรามิก เซรามิกไม่นำไฟฟ้าและตัวนำยิ่งยวดเซรามิก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการแปรรูป โครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิก การสังเคราะห์และขึ้นรูปวัสดุเซรามิกทางไฟฟ้า การประยุกต์ของวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก
Physical and chemical principles of ceramic conductors. Dielectric ceramics and ceramic superconductors. Relationship among structure, processing, microstructure and electrical properties of ceramics. Synthesis and forming processes of electroceramic materials. Applications of electroceramic materials.
- 01213533 พลิกศาสตร์ของวัสดุ 3 (3-0-6)
(Crystallography of Materials)
แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างผลึก การจำแนกโครงสร้างผลึก สมมาตรในโครงสร้างผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผลึกและสมบัติทางกล ไฟฟ้า แสง และแม่เหล็กของวัสดุ
Crystal structures concepts. Crystal structures classifying. Symmetry in crystal structures. Relationships between crystal structures and mechanical, electrical, optical, and magnetic properties of materials.
- 01213534 วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง 3 (3-0-6)
(Materials for High Temperature Applications)
การเลือกวัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง พฤติกรรมทางกล โลหกรรมกายภาพของโลหะผสมยิ่งยวดเซรามิกทนอุณหภูมิสูง
Selections of materials for high temperature applications, mechanical behavior, physical metallurgy of superalloys, high temperature ceramics.

01213545 ฟิสิกส์พอลิเมอร์

3 (3-0-6)

(Polymer Physics)

โมเลกุลพอลิเมอร์ สถานะอุณหพลศาสตร์ของพอลิเมอร์ สถิติสายโซ่และวิทยาการกระจายของสารละลายพอลิเมอร์และพอลิเมอร์หลอมเหลว ความยืดหยุ่นคล้ายยาง การเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว พอลิเมอร์อสัณฐานของแข็ง พลิกของพอลิเมอร์ สัณฐานวิทยาและการตอบสนองทางความร้อนเชิงกลของพอลิเมอร์กิ่งพลิก

Polymer molecules. Ideal polymer states. Chain statistics and rheology of polymer solutions and melts. Rubber-like elasticity. Transition to glassy state. Hard amorphous polymers. Polymer crystals. Morphology and thermomechanical responses of partially crystalline polymers.

01213546 พอลิเมอร์อนินทรีย์และโลหะอินทรีย์

3 (3-0-6)

(Inorganic and Organometallic Polymers)

กลไกของการเกิดพอลิเมอร์ และการจำแนกลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์อนินทรีย์และโลหะอินทรีย์

Mechanisms of polymerization and characterizations of inorganic and organometallic polymers.

01213547 สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ของแข็ง

3 (3-0-6)

(Mechanical Properties of Solid Polymers)

การผิดรูปของของแข็งยืดหยุ่น สมบัติความยืดหยุ่นคล้ายยาง สมบัติหยุ่นเหนียวเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น พฤติกรรมเชิงกลแบบแอนไอโซทรอปิก วัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์ สถานะการคลายตัว พฤติกรรมการครากของพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการแตกหัก

Deformation of elastic solid. Rubber-like elasticity. Linear and non-linear viscoelasticity. Anisotropic mechanical behavior. Polymer composites. Relaxation transitions. Yield behavior of polymers. Breaking phenomena.

01213548 การเสื่อมของพอลิเมอร์

3 (3-0-6)

(Degradation of polymer)

การเสื่อมของพอลิเมอร์จากความร้อน แสง ออกซิเดชัน รังสีพลังงานสูง แสงและออกซิเดชันแรงเชิงกล จุลชีพ และสภาพแวดล้อมจำเพาะ

Degradation of polymer by heat, light, oxidation, high energy radiation, photo-oxidation, mechanical force, microorganism, and special environment.

- 01213549 พอลิเมอร์ชีวภาพ 3 (3-0-6)
 (Biopolymers)
 โครงสร้างของพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์เทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะ การวิเคราะห์โครงสร้างด้วยรังสีเอ็กซ์ พลาสติกชีวภาพ พอลิเมอร์เชิงชีวการแพทย์ นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ
 Structure of biopolymers. Application of characterization techniques. X-ray structural analysis. Bio plastic. Biomedical polymer. Bionanotechnology.
- 01213551 วัสดุเชิงประกอบขั้นสูง 3 (3-0-6)
 (Advanced Composite Materials)
 การดำเนินการกระบวนการและการออกแบบวัสดุเชิงประกอบ วัสดุเชิงประกอบเส้นใย กระบวนการทางเคมีและกายภาพ
 Processing and design of composite materials, fiber composites, chemical and physical processes.
- 01213552 วิศวกรรมระดับนาโน 3 (3-0-6)
 (Nanoengineering)
 คำจำกัดความ ประวัติและความก้าวหน้าในวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ระดับนาโน เทคนิคการศึกษาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุระดับนาโน กระบวนการผลิต การประยุกต์และตัวอย่างของเครื่องมือระดับนาโน โดยเน้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติและการประยุกต์ใช้งาน
 Definition, history and advances in nano-scale science and engineering. Characterization techniques and properties of nano-scale materials. Production processes, applications and examples of nano-scale devices, emphasizing the relationship between structures, properties and applications.
- 01213553 วัสดุชีวภาพขั้นสูง 3 (3-0-6)
 (Advanced Biomaterials)
 การจำแนกชนิดและการประยุกต์ของวัสดุชีวภาพ การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุชีวภาพ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของวัสดุชีวภาพ ความเข้ากันได้ทางชีวภาพและความเป็นพิษ วัสดุย่อยสลายทางชีวภาพ การออกแบบและการผลิต วัสดุปลูกฝังเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็ง
 Classification and applications of biomaterials. Characterization of biomaterials. Relationships of structure and property of biomaterials. Biocompatibility and toxicity. Biodegradable materials. Design and production. Soft tissue and hard tissue implants.

01213565 กระบวนการแปรรูปทางโลหะขั้นสูง

3 (3-0-6)

(Advanced Metal Processing)

อุณหพลศาสตร์และแผนภาพเฟส การแพร่และจลนพลศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงเฟส หน้าสัมผัส ผลึกและพลังงานหน้าสัมผัส ดำหนึ่ในของแข็ง การเกิดนิวเคลียสและการเติบโต การแข็งตัวของโลหะผสม การหล่อและการเชื่อม การเปลี่ยนแปลงเฟสในของแข็งที่ใช้การแพร่ การเติบโตของตะกอนและการชุบแข็ง การเปลี่ยนแปลงเฟสที่ไม่ใช้การแพร่และการเปลี่ยนแปลงเฟสมาร์เทนไซต์ การแลกเปลี่ยนมวลระหว่างเฟส การก่อตัวของผิวออกไซด์

Advanced thermodynamics and phase diagrams. Advanced diffusion and kinetics of phase transformation. Crystal interfaces and interfacial energy. Defects in solids. Nucleation and growth. Alloy solidification. Castings and welding. Diffusional phase transformations in solids. Precipitate growth and age hardening. Diffusionless transformations and martensitic transformation. Interphase mass transfer. Oxide surface formation.

01213566 กระบวนการแปรรูปเซรามิกขั้นสูง

3 (3-0-6)

(Advanced Ceramics Processing)

เทคนิคการสังเคราะห์ผงเซรามิกโดยวิธีการลดขนาด ปฏิกริยาสถานะของแข็ง การเผาไหม้ การตกตะกอนร่วม และการอบแห้งแบบพ่น การศึกษาลักษณะเฉพาะของผงเซรามิก เทคนิคการผลิตเซรามิก ขึ้นรูปวัสดุจากผงเซรามิกโดยการอัดความดันและการฉีดขึ้นรูป หลักการของการเตรียมสารแขวนลอยและ ปฏิกริยาระหว่างอนุภาค การเตรียมชิ้นงานเซรามิกจากสารแขวนลอย การเตรียมแผ่นฟิล์มบาง การเตรียม วัสดุผลึกเดี่ยว เพื่อใช้ในงานวิจัยและการประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการเตรียมชิ้นงาน การศึกษาลักษณะเฉพาะของชิ้นงานเซรามิก

Ceramic powder synthesis techniques by comminution, solid state reaction, combustion synthesis, co-precipitation and spray drying. Characterization of ceramic powder. Ceramic fabrication techniques by pressing and injection molding. Principle of slurry preparation and particle interaction. Preparation of ceramic samples from slurry. Thin film preparation. Preparation of single crystal materials for research and industrial applications. Modern technology in sample preparation. Characterization of ceramic samples.

01213567 กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูงและวิทยากระแส

3 (3-0-6)

(Advanced Polymer Processing and Rheology)

หลักการและการประยุกต์ของวิทยากระแสและการวัด กระบวนการฉีดขึ้นรูปแบบพิเศษ กระบวนการอัดรีดขึ้นรูปพร้อม และกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการอัดขึ้นรูป กระบวนการขึ้นรูปแบบสูญญากาศ ปรากฏการณ์การถ่ายโอนในกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ กรณีศึกษา หลักการเบื้องต้นในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยเหลือทางวิศวกรรมในการแปรรูปพอลิเมอร์

Principle and applications of rheology and measurement. Special injection molding processes. Co-extrusion and related processes. Compression molding processes. Vacuum forming processes. Transport phenomena in polymer processing. Case study. Basic principle of computer-aided-engineering technology in polymer processing.

01213568 เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตระบบไมโครและไมโครอิเล็กทรอนิกส์

3 (3-0-6)

(Microelectronic and Microsystem Technology and Fabrications)

ภาพรวมของเทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีวัสดุสำหรับการประยุกต์เชิงไมโครอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การปลูกผลึก การแพร่และปรากฏการณ์ถ่ายโอนสำหรับกระบวนการผลิตระดับไมโคร การเกิดออกซิเดชันเชิงความร้อน การเจือและการปลูกฝังไอออน การพิมพ์ลายและการกัดกรวด การสะสมเชิงกายภาพ การสะสมเชิงไอเคมี หลักมูลและกลไกของระบบไมโครและระบบไฟฟ้า เครื่องกลระดับไมโคร วัสดุสำหรับระบบไมโครและระบบไฟฟ้า เครื่องกลระดับไมโคร กระบวนการผลิตระดับไมโครและกระบวนการตัดแต่งผิวระดับไมโคร

Overview of microelectronic technology. Materials technology for microelectronic applications. Microelectronic devices. Crystal growth. Diffusion and transport phenomena for microfabrication. Thermal oxidation. Impurity doping and ion implantation. Lithography and etching. Physical deposition and chemical vapor deposition. Fundamentals and mechanisms of microsystem and microelectromechanical systems (MEMS). Materials for microsystem and MEMS. Micromanufacturing and surface micromachining.

01213569 วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีสำหรับวัสดุทางอุตสาหกรรมและการจัดการของเสีย 3 (3-0-6)

(Electrochemical Engineering for Industrial materials and Waste Management)

หลักการของไฟฟ้าเคมีและกระบวนการถ่ายโอน แบตเตอรี่และเซลล์เชื้อเพลิง เซ็นเซอร์ กระบวนการแยกด้วยไฟฟ้าและกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ของโลหะ การปรับปรุงพื้นผิวโดยกระบวนการเคลือบแบบใช้ไฟฟ้าและไม่ใช้ไฟฟ้าและการกัดกรด การแยกเศษวัสดุของเสียกลับมาใช้ใหม่ วิทยาการเครื่องมือทางไฟฟ้าเคมี

Principles of electrochemistry and transport processes. Batteries and fuel-cells. Sensors. Electrowinning and refining of metals. Surface modification by electro/electroless deposition and etching. Metal waste recycling. Electrochemical instrumentations.

01213577 การออกแบบและการจัดการวงชีวิตของผลิตภัณฑ์สำหรับวิศวกรวัสดุ 3 (3-0-6)

(Product Life Cycle Design and Management for Materials Engineer)

หลักการการออกแบบและการจัดการวงชีวิต บริหารวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การแจกหน้าที่เชิงคุณภาพ กระบวนการออกแบบ ปัจจัยทางวิศวกรรมสำหรับการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ อันตรกิริยาของวัสดุ กระบวนการแปรรูปและการออกแบบ การประเมินผลิตภัณฑ์ แบบจำลอง และสายของการจัดการวงชีวิตของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์วงชีวิต การจัดการวงชีวิตของผลิตภัณฑ์ในโรงงานและนอกโรงงาน ผลผลิตภาพที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

Principle of product life cycle design and management. Product design and development process. Quality function deployment. Design process. Engineering factor for design. Materials selection. Interaction of materials. Processing and design. Product evaluation. Model and thread of product life cycle management. Life cycle analysis. Product life cycle management inside and outside factory. Green Productivity.