หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

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)

หลักสูตร

<u>**หลักสูตร แผน ก แบบ ก 1**</u> **จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**

โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	**ไม่น้อยกว่า**	**5**	**หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)**
- สัมมนา		2	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		3	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	**ไม่น้อยกว่า**	**36**	**หน่วยกิต**

รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01213597 สัมมนา 1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01213591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
(Research Methods in Materials Engineering)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01213599 วิทยานิพนธ์ 1-36
(Thesis)

<u>หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2</u> จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	**ไม่น้อยกว่า**	**12 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

- วิชาเอกบังคับ 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)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

01213524	การวิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion Failure Analysis and Prevention)	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	วัสดุอิเล็กโทรเซรามิกขั้นสูง (Advanced Electroceramic Materials)	3(3-0-6)

01213533	ผลิกศาสตร์ของวัสดุ (Crystallography of Materials)	3(3-0-6)
01213534	วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง (Materials for High Temperature Applications)	3(3-0-6)
01213542	การสังเคราะห์วัสดุอินทรีย์ (Organic Materials Synthesis)	1(1-0-2)
01213543	เคมีพอลิเมอร์ (Polymer Chemistry)	1(1-0-2)
01213545	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ (Polymer Physics)	3(3-0-6)
01213547	สมบัติของพอลิเมอร์ (Properties of 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)
01213555	วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ (Semiconductor Materials and Devices)	1(1-0-2)
01123556	โครงสร้างระดับอะตอมของพื้นผิวและของแข็ง (Atomic Structure of Solids and Surfaces)	1(1-0-2)
01213557	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ (Optoelectronics)	1(1-0-2)
01213558	โฟโทนิกส์ (Photonics)	1(1-0-2)
01213562	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนขั้นสูงและเทคนิคเชิงตัวเลข (Advanced Transport Phenomena and Numerical Techniques)	3(3-0-6)
01213564	การแปรรูปและการประยุกต์ใช้งานวัสดุ (Materials Processing and Application)	3(3-0-6)
01213566	กระบวนการแปรรูปเซรามิกขั้นสูง (Advanced Ceramics Processing)	3(3-0-6)

01213567	กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูงและวิทยากระแส (Advanced Polymer Processing and Rheology)	3(3-0-6)
01213569	วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีสำหรับวัสดุทางอุตสาหกรรม และการจัดการของเสีย (Electrochemical Engineering for Industrial Materials and Waste Management)	3(3-0-6)
01213571	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ เชิงวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ (Computer-Aided Engineering Analysis for Materials Engineering)	3(3-0-6)
01213577	การออกแบบและการจัดการวงชีวิตของผลิตภัณฑ์ สำหรับวิศวกรวัสดุ (Product Life Cycle Design and Management 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

ตัวอย่างแผนการศึกษา

หลักสูตรแบบ ก แบบ ก 1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**		
01213597	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213599	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	**9**	

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**		
01213597	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213599	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	**9**	

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213599	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	**9**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213599	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	**9**

หลักสูตรแบบ ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213513	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	4(4-0-8)
01213591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)
01213597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	**11(- -)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213514	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย	3(3-0-6)
01213597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	6(- -)
	รวม	**10(- -)**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213599	วิทยานิพนธ์	6
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	**9(- -)**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213599	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	**6**

คำอธิบายรายวิชา

01213513 อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ 4(4-0-8)

(Thermodynamics and Kinetics of Materials)

อุณหพลศาสตร์ดั้งเดิมและเชิงสถิติ สถานะสมดุลและแผนภาพเฟส พฤติกรรมของก๊าซและสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี พลังงานเสรี จลนพลศาสตร์เชิงประจักษ์ จลนพลศาสตร์ของระบบทางอุดมคติ 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 การประยุกต์ใช้เทคนิคมาตรการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ในงานวิจัย การปฏิบัติการในการใช้มาตรการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ หลักการของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การประยุกต์ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดในงานวิจัย การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณทางเคมีโดยวิธีสเปกโทรสโกปีชนิดการกระจายของพลังงาน การปฏิบัติในการใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด หลักการกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องผ่าน การเตรียมตัวอย่างสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องผ่าน 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.

01213524 การวิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อนและการป้องกัน 3(3-0-6)

(Corrosion Failure Analysis and Prevention)

หลักการของการกัดกร่อนรูปแบบและกลไกของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อนโดยการปกป้องด้วยขั้วแคโทดและการเคลือบ การเลือกใช้วัสดุและการออกแบบ 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.

01213528 ความล้าและการปรับผิวเหมาะสมที่สุด 3(3-0-6)

(Fatigue and Surface Optimization)

ความล้าและกลไกการเกิดความล้าของโลหะ การเกิดรอยแตก การขยายตัวและอัตราการขยายตัวของรอยแตก กลศาสตร์การแตกหัก การออกแบบเพื่อการป้องกันความล้า การปรับปรุงสมบัติทางความล้า การบำบัดพื้นผิวสำหรับการป้องกันความล้า ความเค้นตกค้างและผลกระทบต่อสมบัติทางด้านความล้า

Fatigue and fatigue mechanism of metals, crack initiation, crack propagation and crack propagation rate, fracture mechanics, design for fatigue prevention, improvement of fatigue properties, surface treatments for fatigue prevention, residual stresses and their effects on fatigue properties.

01213529 พฤติกรรมทางกลของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Mechanical Behavior of Materials)

ความเค้น ความเครียดและการวิเคราะห์ การประเมินการเสียรูป การประเมินการเสียหาย สมบัติทางกลของวัสดุ การทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ พฤติกรรมทางกลของวัสดุที่อุณหภูมิสูง การแตกร้าวและกลศาสตร์ของการแตกร้าว การประยุกต์การใช้งานสำหรับโลหะและการวิเคราะห์ความวิบัติ กรณีศึกษา

Stress, strain and their analysis, yielding criteria, fracture criteria, mechanical properties of materials, mechanical testing of materials, high temperature behavior of materials, fracture and fracture mechanics, applications for metals and their failure analysis. 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 วัสดุอิเล็กโทรเซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Electroceramic Materials)

หลักการทางกายภาพและเคมีของตัวนำยิ่งยวดเซรามิก เซรามิกนำไฟฟ้า เซรามิกไม่นำไฟฟ้า และเซรามิกเฉพาะทางสมัยใหม่ ซึ่งรวมถึง วัสดุประเภทเฟอร์โรอิเล็กทริก เพียโซอิเล็กทริก ไพโรอิเล็กทริก และ มัลติเฟร์โรอิก การสังเคราะห์ การขึ้นรูป และการจำแนกลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิกทางไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการแปรรูป โครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิก การประยุกต์ของวัสดุอิเล็กโทรเซรามิก

Physical and chemical principles of ceramic superconductors, ceramic conductors, dielectric ceramics, as well as other modern functional ceramics, which include a coverage of piezoelectric, pyroelectrics ferroelectrics, and mutiferroic materials. Synthesis, forming processes, and characterization of electroceramic materials. Relationship among structure, processing, microstructure and electrical properties of ceramics. Applications of electroceramic materials.

01213533 ผลิกศาสตร์ของวัสดุ 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 วัสดุสำหรับการประยุกต์ใช้ที่อุณหภูมิสูง 3(3-0-6)

(Materials for High Temperature Applications)

การเลือกวัสดุสำหรับการประยุกต์ใช้ที่อุณหภูมิสูง พฤติกรรมทางกลและทางกายภาพของโลหะและโลหะผสม เซรามิกและวัสดุเชิงประกอบเนื้อเซรามิกใช้เป็นวัสดุทนไฟ วัสดุเคลือบทนอุณหภูมิสูงใช้กับอวกาศยานและดาวเทียม

Selections of materials for high temperature applications. Mechanical and physical behaviors of refractory metal and alloys. Ceramics and ceramic matrix composites in refractory technology. Thermal barrier coatings in space vehicles and satellites.

01213542 การสังเคราะห์วัสดุอินทรีย์ **1(1-0-2)**

(Organic Materials Synthesis)

การสังเคราะห์วัสดุอินทรีย์ โครงสร้างและความไวปฏิกิริยาของสารประกอบอะโรมาติก การสังเคราะห์โพลิเมอร์ขั้นพื้นฐาน โพลิเมอไรเซชั่นของไอออนและอนุมูลอิสระ กรณีศึกษา

Organic materials synthesis. Structure and reactivity of aromatic compounds. Basic polymer synthesis. Anionic, cationic, and radical polymerization. Case studies.

01213543 เคมีพอลิเมอร์ **1(1-0-2)**

(Polymer Chemistry)

ประวัติศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ทางด้านพอลิเมอร์ พอลิเมอร์สังเคราะห์ ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันของพอลิเมอร์สังเคราะห์ การวิเคราะห์คุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ การควบคุมโครงสร้างพอลิเมอร์ กรณีศึกษา

History of polymer science. Synthetic polymers. Synthetic polymerization reaction. Analytical methods for polymer characterization. Control of polymer structures. Case Studies.

01213545 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ **3(3-0-6)**

(Polymer Physics)

โมเลกุลพอลิเมอร์ สถานะอุดมคติของพอลิเมอร์ สถิติสายโซ่และวิทยากระแสของสารละลายพอลิเมอร์และพอลิเมอร์หลอมเหลว ความยืดหยุ่นคล้ายยาง การเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว พอลิเมอร์อสัณฐานของแข็ง ผลึกของพอลิเมอร์ สัณฐานวิทยาและการตอบสนองทางความร้อนเชิงกลของพอลิเมอร์กึ่งผลึก

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.

01213547 สมบัติของพอลิเมอร์ **3(3-0-6)**

(Properties of Polymers)

สมบัติของสายโซ่เดี่ยว สมบัติของสารละลาย สมบัติสถานะของแข็ง สมบัติทางกล สมบัติหยุ่นเหนียว สมบัติทางแสง สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า

Single chain property. Solution property. Solid-state property. Mechanical property. Viscoelastic property. Optical property. Thermal property. Electrical property.

01213548 การเสื่อมของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Degradation of Polymer)

การเสื่อมของพอลิเมอร์จากความร้อน แสง ออกซิเดชัน รังสีพลังงานสูง แสงและออกซิเดชัน แรงเชิงกล 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)

ภาพรวมของพอลิเมอร์ชีวภาพ พอลิเมอร์แตกสลายได้ทางชีวภาพและพอลิเมอร์ชีวฐาน พลาสติกชีวภาพ พอลิเมอร์ชีวการแพทย์ วัสดุเชิงประกอบชีวภาพ นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ

Overview of biopolymers. Biodegradable and bio-based polymers. Bioplastics. Biomedical polymer. Biocomposites. Bionanotechnology.

01213551 วัสดุเชิงประกอบขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Composite Materials)

ส่วนต่อประสานระหว่างเมตริกซ์และเฟสกระจายตัว การผลิตวัสดุเชิงประกอบ สมบัติทางกลและความร้อนของวัสดุเชิงประกอบ การออกแบบวัสดุเชิงประกอบ การประยุกต์ใช้ กรณีศึกษา

The interface between matrix and dispersed phase. Fabrication of composites. Mechanical and thermal properties of composites. Design of composite materials. Applications. Case study.

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.

01213555 วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ 1(1-0-2)

(Semiconductor Materials and Devices)

คุณสมบัติเชิงฟิสิกส์และอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุกึ่งตัวนำ คุณสมบัติของหน้าสัมผัสของรอยต่อชนิดต่างๆ หลักการทำงานของอุปกรณ์กึ่งตัวนำ เทคโนโลยีการสร้างระดับจุลภาค กรณีศึกษา

Physical and electronic properties of semiconductors. Properties of various junction interfaces. Principle of semiconductor device operation. Microfabrication technology. Case Studies.

01213556 โครงสร้างระดับอะตอมของพื้นผิวและของแข็ง 1(1-0-2)

(Atomic Structure of Solids and Surfaces)

แลตทิซส่วนกลับและปรากฏการณ์เลี้ยวเบน ปฏิกิริยาระหว่างโฟตอน อิเล็กตรอน และอะตอม คุณสมบัติของพื้นผิว ปฏิกิริยาแม่เหล็ก การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นผิวระดับจุลภาค การวัดและวิเคราะห์พื้นผิว

Reciprocal lattice and diffraction phenomena. Interaction between photons, electrons, and atoms. Surface properties. Magnetic interactions. Modification of surface microstructures. Surface measurements and analysis.

01213557 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ 1(1-0-2)

Optoelectronics

ทัศนศาสตร์คลื่น คุณสมบัติทางด้านออปโตอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นแสงและวัสดุ ฟิสิกส์ของอุปกรณ์แสง กรณีศึกษา

Wave optics. Optoelectronic properties of materials. Interaction between light waves and materials. Optical device physics. Mechanisms and applications of optical devices.

01213558 โฟโทนิกส์ 1(1-0-2)

Photonics

ฟิสิกส์ของปรากฏการณ์เรืองแสง การตรวจวัดการแผ่รังสีทางอ้อม เซ็นเซอร์รับแสงกึ่งตัวนำ อุปกรณ์โฟโทนิกส์ ตังเปล่งแสงวับ อุปกรณ์วัดปริมาณกับมันตรังสี

Physics of luminescent phenomena. Indirect radiation detection. Semiconductor photosensor. Photonic devices. Scintillators. Dosimeter.

01213562 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนขั้นสูงและเทคนิคเชิงตัวเลข 3(3-0-6)

(Advanced Transport Phenomena and Numerical Techniques)

ความหนืดและการถ่ายโอนโมเมนตัม สมดุลของเชลโมเมนตัม สมการความต่อเนื่อง สมการการเคลื่อนที่ การวิเคราะห์มิติ การนำความร้อน สมดุลของเชลความร้อน การนำความร้อนในรูปทรงซับซ้อน การกระจายความร้อนในระบบหลายตัวแปร กฎของฟิคและสมดุลของเชลมวล สมการการแพร่และปฏิกิริยา วิธีผลต่างอันตะ การหาค่าเหมาะที่สุด การจำลองแบบมัลติฟิสิกส์

Viscosity and the mechanism of momentum transport. Shell momentum balance. The equation of continuity and the equation of motion. Dimensional analysis. Thermal conductivity. Shell energy balances. Heat conduction in a complex shapes. Temperature distribution with more than one variables. Fick’s law and shell mass balances. Diffusion-reaction equation. Finite difference method. Concepts of optimization. Multiphysics modeling

01213564 การแปรรูปและการประยุกต์ใช้งานวัสดุ 3(3-0-6)

(Materials Processing and Application)

ความก้าวหน้าในการแปรรูปวัสดุ การเปลี่ยนแปลงเฟสสำหรับการแปรรูปวัสดุ การแปรรูปวัสดุสำหรับกระบวนการผลิต การแปรรูปวัสดุสำหรับวัสดุขั้นสูง การแปรรูปวัสดุนาโน การแปรรูปวัสดุสำหรับวัสดุอิทรีย์ การประยุกต์ใช้การแปรรูปวัสดุ ตัวอย่างกรณีศึกษา

Recent advancements in materials processing. Phase transformation for materials processing. Materials processing for production. Materials processing for advanced Materials. Materials processing for nanomaterials. Materials processing for organic Materials. Materials processing applications. Case studies.

01213566 กระบวนการแปรรูปเซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Ceramics Processing)

เทคนิคการสังเคราะห์ผงเซรามิกโดยวิธีการลดขนาด ปฏิกิริยาสถานะของแข็ง การเผาไหม้ การตกตะกอนร่วม และการอบแห้งแบบพ่น การศึกษาลักษณะเฉพาะของผงเซรามิก เทคนิคการผลิตเซรามิก ขึ้นรูปวัสดุจากผงเซรามิกโดยการอัดความดันและการฉีดขึ้นรูป หลักการของการเตรียมสารแขวนลอยและปฏิกิริยาระหว่างอนุภาค การเตรียมชิ้นงานเซรามิกจากสารแขวนลอย การเตรียมแผ่นฟิลม์บาง การเตรียมวัสดุผลึกเดี่ยว 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 กระบวนการอัดรีดขึ้นรูปร่วม และกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง กระบวนการอัดขึ้นรูป กระบวนการขึ้นรูปแบบสุญญากาศ 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.

01213569 วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีสำหรับวัสดุทางอุตสาหกรรมและการจัดการของเสีย 3(3-0-6)
(Electrochemical Engineering for Industrial Materials and Waste Management)

ภาพรวมของวัสดุของเสียในประเทศ หลักการของไฟฟ้าเคมีและปรากฏการณ์การถ่ายโอนและการประยุกต์ใช้ในแบตเตอรี่และเซลล์เชื้อเพลิง และเซ็นเซอร์ กระบวนการแยกด้วยไฟฟ้าและกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ของโลหะในการแยกเศษวัสดุของเสียกลับมาใช้ใหม่ วิยาการเครื่องมือทางไฟฟ้าเคมี

Overview of industrial wastes. Principles of electrochemistry and transport phenomena and their application in batteries, fuel cells, sensors. Concepts of electrowinning and refining of metals for metal waste recycling. Electrochemical instrumentations.

01213571 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
(Computer-Aided Engineering Analysis for Materials Engineering)

หลักพื้นฐานของการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมด้วยเทคนิคเชิงคำนวณ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงกล การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงความร้อน การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าเคมี การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก

Principles of computational engineering analysis Computer-aided engineering for mechanical applications Computer-aided engineering for thermal applications Computer-aided engineering for electrochemical applications Computer-aided engineering for electromagnet applications.

01213577 การออกแบบและการจัดการวงชีวิตของผลิตภัณฑ์สำหรับวิศวกรวัสดุ 3(3-0-6)

(Product Life Cycle Design and Management for Materials Engineer)

หลักการการออกแบบและการจัดการวงชีวิต บริหารวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การแจงหน้าที่เชิงคุณภาพ กระบวนการออกแบบ ปัจจัยทางวิศวกรรมสำหรับการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ อันตรกิริยาของวัสดุ กระบวนการแปรรูปและการออกแบบ การประเมินผลิตภัณฑ์ แบบจำลอง และสายของการจัดการวงชีวิตของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์วงชีวิต การจัดการวงชีวิตของผลิตภัณฑ์ในโรงงานและนอกโรงงาน ผลิตภาพที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

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.

01213591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)

(Research Methods in Materials Engineering)

หลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย การรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิค การวิเคราะห์ การแปลผลและการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอรายงานการประชุมและการตีพิมพ์

Principles and research methods in materials engineering, problem analysis for research topic identification, data collection for research planning, identification of samples and techniques. Analysis, interpretation and discussion of research result; report writing for presentation and publication.

01213596 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ 1-3

(Selected Topics in Materials Engineering)

เรื่องเฉพาะทางด้านวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in materials engineering at the master’s degree level. Topics are subject to change each semester.

01213597 สัมมนา **1**

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ ระดับปริญญาโท

Presentation and discussion on current interesting topics in materials engineering at the master's degree level.

01213598 ปัญหาพิเศษ **1-3**

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมวัสดุ ระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนรายงาน

Study and research in materials engineering at the master's degree level and compile into a written report.

01213599 วิทยานิพนธ์ **1-36**

(Thesis)

วิจัยในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์

Research in the master's degree level and compile into a written report.