

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ**  
**หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2554**

**ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ  
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Materials Engineering

**ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุ)  
Doctor of Philosophy (Materials Engineering)  
ชื่อย่อ : ปร.ด. (วิศวกรรมวัสดุ)  
Ph.D. (Materials Engineering)

**จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

แบบ 1.1 และแบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต  
แบบ 1.2 และแบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

**หลักสูตร**

**แบบ 1.1**

- จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

**โครงสร้างหลักสูตร**

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	7 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		4 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		3 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต

## รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	7 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		4 หน่วยกิต
01213697	สัมมนา	1,1,1,1
	(Seminar)	
- <u>วิชาเอกบังคับ</u>		3 หน่วยกิต
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3 (2-3-6)
	(Advanced Research Methods in Materials Engineering)	
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
01213699	วิทยานิพนธ์	1-48
	(Thesis)	

## แบบ 1.2

- จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

## โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		6 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		3 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต

## รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		6 หน่วยกิต
01213697	สัมมนา	1,1,1,1,1,1
	(Seminar)	
- <u>วิชาเอกบังคับ</u>		3 หน่วยกิต
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3 (2-3-6)
	(Advanced Research Methods in Materials Engineering)	

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต	
01213699 วิทยานิพนธ์		1-72
(Thesis)		

### แบบ 2.1

- จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

### โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
- สัมมนา	4 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ	3 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	5 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต

### รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต	
- สัมมนา	4 หน่วยกิต	
01213697 สัมมนา		1,1,1,1
(Seminar)		
- <u>วิชาเอกบังคับ</u>	3 หน่วยกิต	
01213691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3 (2-3-6)	
(Advanced Research Methods in Materials Engineering)		
- <u>วิชาเอกเลือก</u> ไม่น้อยกว่า	5 หน่วยกิต	
01213611 การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง	3 (3-0-6)	
(Advanced Materials Characterization)		
01213621 โลหะวิทยาสมัยใหม่	3 (3-0-6)	
(Modern Metallurgy)		
01213631 ผลึกศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ	3 (3-0-6)	
(Advanced Crystallography of Materials)		
01213641 การจำลองเชิงการคำนวณในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง	3 (3-0-6)	
(Computational Simulation in Advanced Polymer Processing)		

01213696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ (Selected Topic in Materials Engineering)	1-3
01213698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต
01213699*	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36

## แบบ 2.2

- จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

### โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
- สัมมนา		6 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		10 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	8 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต

### รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
- สัมมนา		6 หน่วยกิต
01213697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1
- <u>วิชาเอกบังคับ</u>		10 หน่วยกิต
01213513	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics and Kinetics of Materials)	4 (4-0-8)
01213514	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย3 (Materials Characterization in Research)	(2-3-6)
01213591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ (Research Methods in Materials Engineering) (ไม่นับหน่วยกิต)	3 (3-0-6)

01213691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ 3 (2-3-6)  
(Advanced Research Methods in Materials Engineering)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาในสาขาวิชาที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 600 จำนวนไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต และสามารถเลือกเรียนวิชาในสาขาวิชาที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 500 ได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01213522	เทคโนโลยีการสกัดโลหการขั้นสูง (Advanced Metallurgical Extraction Technology)	3 (3-0-6)
01213523	เทคโนโลยีการเชื่อมขั้นสูง (Advanced Welding Technology)	3 (3-0-6)
01213524	การวิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อน และการป้องกัน (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	พอลิเมอร์อินทรีย์และโลหะอินทรีย์	3 (3-0-6)

	(Inorganic and Organometallic Polymers)	
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	กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง และวิทยาการกระแส (Advanced Polymer Processing and Rheology)	3 (3-0-6)
01213568	เทคโนโลยีและกระบวนการผลิต ระบบไมโครและไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Microelectronic and Microsystem Technology and Fabrications)	3 (3-0-6)
01213569	วิศวกรรมไฟฟ้าเคมีสำหรับวัสดุ ทางอุตสาหกรรมและการจัดการของเสีย (Electrochemical Engineering for Industrial Materials and Waste Management)	3 (3-0-6)
01213577	การออกแบบและการจัดการวงชีวิต ของผลิตภัณฑ์สำหรับวิศวกรวัสดุ (Product Life Cycle Design and Management for Materials Engineer)	3 (3-0-6)
01213578	การจัดองค์การและการจัดการ	3 (3-0-6)

	ทางอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรวัสดุ (Industrial Organization and Management for Materials Engineer)	
01213579	การวิเคราะห์วิศวกรรมเชิงคุณภาพ สำหรับวิศวกรวัสดุ (Quality Engineering Analysis for Materials Engineer)	3 (3-0-6)
01213611	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials Characterization)	3 (3-0-6)
01213621	โลหะวิทยาสมัยใหม่ (Modern Metallurgy)	3 (3-0-6)
01213631	ผลึกศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ (Advanced Crystallography of Materials)	3 (3-0-6)
01213641	การจำลองเชิงการคำนวณในกระบวนการ แปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง (Computational Simulation in Advanced Polymer Processing)	3 (3-0-6)
01213696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ (Selected Topic in Materials Engineering)	1-3
01213698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

สำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐาน กำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต (GA) หรือ กำหนดให้เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือจากจำนวนหน่วยกิตที่ระบุในรายวิชาเอกเลือกเป็นรายวิชาใน หลักสูตร (GC)

ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
01213699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48

**หลักสูตร แบบ 1.1**

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>	
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3	(2-3-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>3</u>	
	<b>รวม</b>	<u>3</u>	
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>	
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>	
	<b>รวม</b>	<u>9</u>	
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>	
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>	
	<b>รวม</b>	<u>9</u>	
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>	
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>	
	<b>รวม</b>	<u>9</u>	
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>	
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>	
	<b>รวม</b>	<u>9</u>	
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>	
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>	
	<b>รวม</b>	<u>9</u>	



## หลักสูตร แบบ 1.2

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3 (2-3-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
01213697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>3</u>
	<b>รวม</b>	<u>3</u>
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<u>9</u>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<u>9</u>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<u>9</u>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<u>9</u>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1 (ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<u>9</u>
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	<b>รวม</b>	<u>6</u>
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	<b>รวม</b>	<u>6</u>
<b>ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	<b>รวม</b>	<u>6</u>
<b>ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	<b>รวม</b>	<u>6</u>

## หลักสูตร แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3 (2-3-6)
01213697	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	<u>3 (- -)</u>
	<b>รวม</b>	<u><u>7 (- -)</u></u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	วิชาเอกเลือก	<u>2 (- -)</u>
	<b>รวม</b>	<u><u>9 (- -)</u></u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<u><u>10</u></u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>9</u>
	<b>รวม</b>	<u><u>10</u></u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	<b>รวม</b>	<u><u>6</u></u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01213699	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	<b>รวม</b>	<u><u>6</u></u>

## หลักสูตร แบบ 2.2

<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213513	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	4 (4-0-8)
01213591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมวัสดุ	3 (3-0-6) (ไม่นับหน่วยกิต)
01213697	สัมมนา	1
	<b>รวม</b>	<b><u>8</u></b>
<b>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213514	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย	3 (3-0-6)
01213697	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	<u>3 (- -)</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>7 (- -)</u></b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3 (2-3-6)
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	วิชาเอกเลือก	<u>3 (- -)</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>10 (- -)</u></b>
<b>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	วิชาเอกเลือก	<u>2 (- -)</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>9 (- -)</u></b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b><u>7</u></b>
<b>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b><u>7</u></b>
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b><u>6</u></b>
<b>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b><u>6</u></b>
<b>ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b><u>6</u></b>
<b>ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	<b>รวม</b>	<b><u>6</u></b>

## คำอธิบายรายวิชา

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

อุณหพลศาสตร์ดั้งเดิมและเชิงสถิติ สถานะสมดุลและแผนภาพเฟส พฤติกรรมของก๊าซและสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี พลังงานเสรี จลนพลศาสตร์เชิงประจักษ์ จลนพลศาสตร์ของระบบทางอุณหพลศาสตร์ 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 3 (3-0-6)  
(Advanced Metallurgical Extraction Technology)  
เทคโนโลยีการสกัด การสลายตัวของโลหะแต่ละชนิด การสกัดทางอุตสาหกรรมของโลหะ และ  
การนำโลหะกลับมาใช้ใหม่  
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 ความ  
ล้มเหลวของโครงสร้างที่ผ่านการเชื่อม การควบคุมและการป้องกันความล้มเหลวในรอยเชื่อม การประสาน  
ของเหล็กกล้า การประสานของโลหะที่ไม่มีเหล็ก เทคโนโลยีการเชื่อมขั้นสูง ความเชื่อถือได้ของโครงสร้างที่  
ผ่านการเชื่อม 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 การป้องกันการกัดกร่อนโดยการ  
ปกป้องด้วยขั้วแคโทดและการเคลือบ การเลือกใช้วัสดุและการออกแบบ วิธีการทดสอบการกัดกร่อน การ  
วิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อน  
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 การควบคุมการผลิตผงให้มีสมบัติตามต้องการ 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 การแตกหักและกลศาสตร์ของการแตกหัก 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-

(Crystallography of Materials)

6)

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-

(Materials for High Temperature Applications)

6)

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 สถานะอุดมคติของพอลิเมอร์ สถิติสายโซ่และวิทยาการกระจายของสารละลายพอลิเมอร์และพอลิเมอร์หลอมเหลว ความยืดหยุ่นคล้ายยาง การเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว พอลิเมอร์อสัณฐานของแข็ง ฟลักซ์ของพอลิเมอร์ 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.

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 พฤติกรรม การครากของพอลิเมอร์ ปรากฏการณ์การแตกหัก

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 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)

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 หน้าสัมผัสผลึกและพลังงานหน้าสัมผัส ตาหนิในของแข็ง 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.

3 (3-0-6)

01213566 กระบวนการแปรรูปเซรามิกขั้นสูง

(Advanced Ceramics Processing)

เทคนิคการสังเคราะห์ผงเซรามิกโดยวิธีการลดขนาด ปฏิกริยาสถานะของแข็ง การเผาไหม้ การตกตะกอนร่วม และการอบแห้งแบบพ่น การศึกษาลักษณะเฉพาะของผงเซรามิก เทคนิคการผลิตเซรามิก ขึ้นรูปวัสดุจากผงเซรามิกโดยการอัดความดันและการฉีดขึ้นรูป หลักการของการเตรียมสารแขวนลอยและปฏิกริยาระหว่างอนุภาค การเตรียมชิ้นงานเซรามิกจากสารแขวนลอย การเตรียมแผ่นฟิล์มบาง 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 กระบวนการขึ้นรูปแบบสูญญากาศ ปราบกฏการณ์การถ่ายโอนในกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ 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 การเกิดข้อบกพร่องขึ้นเชิงความร้อน การเจือและการปลูกฝังไอออน การพิมพ์ลายและการกัดกรวด การสะสมเชิงกายภาพ การสะสมเชิงไอเคมี หลักมูลและกลไกของระบบไมโครและระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโคร วัสดุสำหรับระบบไมโครและระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโคร กระบวนการผลิตระดับไมโครและกระบวนการตัดแต่งผิวระดับไมโคร

Overview of microelectronic technology. Materials technology for microelectronic applications. Microelectronic devices. Crystal growth. Diffusion and transport phenomena formicrofabrication.

Thermal oxidation. Impurity doping and ion implantation. Lithography and etching. Physical deposition and chemical vapor deposition. Fundamentals and mechanisms of microsystem and microelectro-mechanical 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 การปรับปรุงพื้นผิวโดยกระบวนการเคลือบแบบใช้ไฟฟ้าและไม่ใช้ไฟฟ้าและการกัดกรวด 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 การออกแบบและการจัดการวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สำหรับวิศวกรวัสดุ 3 (3-0-6)

(Product Life Cycle Design and Management for Materials Engineer)

หลักการการออกแบบและการจัดการวงจรชีวิต บริหารวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การแจกหน้าที่เชิงคุณภาพ กระบวนการออกแบบ ปัจจัยทางวิศวกรรมสำหรับการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ อันตรกิริยาของวัสดุ กระบวนการแปรรูปและการออกแบบ การประเมินผลิตภัณฑ์ แบบจำลอง และสายของการจัดการวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์วงจรชีวิต การจัดการวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ในโรงงานและนอกโรงงาน ผลิตภัณฑ์ที่ติดต่อสิ่งแวดล้อม

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.

01213578 การจัดองค์กรและการจัดการทางอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรวัสดุ 3 (3-0-6)

(Industrial Organization and Management for Materials Engineer)

การจัดองค์ประกอบภายใน การควบคุมการจัดการ ความเสี่ยงและการพยากรณ์ทางอุตสาหกรรม การจัดเงินให้แก่ผลผลิตของวิสาหกิจอุตสาหกรรม การวิจัยและพัฒนา การวางแผนการผลิต สิ่งอำนวยความสะดวก กายภาพ การควบคุมการผลิตและวัสดุ การปรับปรุงวิธีการ การบริหารงานบุคคล การตลาด การโฆษณาและการส่งเสริมการขาย การควบคุมต้นทุน

Internal organization, managerial controls, industrial risk and forecasting, financing industrial enterprise product, research and development, production planning, physical facilities, production and materials control, method improvement, personal management, marketing, advertising and sales promotion, cost control.

01213579 การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมเชิงคุณภาพสำหรับวิศวกรวัสดุ 3 (3-0-6)

(Quality Engineering Analysis for Materials Engineer)

แนวคิดทางวิศวกรรมคุณภาพ การออกแบบและข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ การออกแบบและการวางแผนกระบวนการ การออกแบบการทดลอง การตรวจพินิจและทดสอบวัสดุ การสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ความล้มเหลว การปรับปรุงคุณภาพการวิเคราะห์ภาวะและผลความล้มเหลว ระบบการจัดการในห้องปฏิบัติการตรวจพินิจและทดสอบ

Quality engineering concept, product design and specification, process design and planning, design of experiment, materials inspection and testing, measurement tools calibration, failure analysis, quality improvement, failure mode and effect analysis, management system in inspection and testing laboratory.

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.

01213611 การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3 (3-0-6)

(Advanced Materials Characterization)

หลักการและการประยุกต์ของการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพทางเคมีและการวิเคราะห์ทางโครงสร้างโดยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ หลักการและการประยุกต์ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การก่อเกิดภาพและการตีความ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณทางเคมีโดยวิธีสเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน หลักการและการประยุกต์ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การเตรียมตัวอย่างสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน หลักการของการเลี้ยวเบนอิเล็กตรอน การวิเคราะห์ทางโครงสร้างโดยการเลี้ยวเบนอิเล็กตรอน หลักการและการประยุกต์ของจุลทรรศน์ศาสตร์แรงอะตอม

Principle and applications of x-ray diffraction. Qualitative chemical analysis and structural analysis by x-ray diffraction. Principle and applications of scanning electron microscope. Image formation and interpretation. Qualitative and quantitative chemical analysis by energy dispersive spectroscopy. Principle and applications of transmission electron microscope. Sample preparation for transmission electron microscope. Principle of electron diffraction. Structural analysis by electron diffraction. Principle and applications of atomic force microscopy.

01213621 โลหะวิทยาสมัยใหม่ 3 (3-0-6)  
(Modern Metallurgy)

บทบาทของโลหะในโลกสมัยใหม่ โลหะวิทยาสำหรับการประหยัดพลังงานและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนเฟส ความไม่สมบูรณ์และสมบัติของโลหะ โลหะผลึกนาโนและโลหะอสัณฐาน อินเทอร์เมทัลลิก โลหะผสมยิ่งยวดและโลหะน้ำหนักเบา โลหะผสมทางการทำงาน เทคนิคการผลิตขั้นสูงของโลหะและโลหะผสม

Roles of metals in modern world. Metallurgy for energy saving and environmental friendly. Phase transformation. Imperfection and properties in metals. Nanocrystalline and amorphous metals. Intermetallics. Superalloys and light-weight metals. Functional alloys. Advanced manufacturing techniques of metals and alloys.

01213631 ผลึกศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ 3 (3-0-6)  
(Advanced Crystallography of Materials)

ประเภทและสมมาตรของโครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบน ปัจจัยโครงสร้าง แลตทิซส่วนกลับ ทรงกลม เหวาลด์ การกำหนดทิศทางผลึก ผลของโครงสร้างผลึกต่อสมบัติของวัสดุ

Types and symmetry of crystal structures. Diffraction. Structure factor. Reciprocal lattice. Ewald sphere. Crystal orientation. Effect of crystal structure on material properties.

- 01213641 การจำลองเชิงการคำนวณในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง 3 (3-0-6)  
(Computational Simulation in Advanced Polymer Processing)  
หลักการและการประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยเหลือทางวิศวกรรมในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง การวิเคราะห์มิติและการปรับขนาด ปราบกฏการณ์การถ่ายโอนในกระบวนการแปรรูปผลิตพอลิเมอร์ ระเบียบวิธีผลต่างสี่บเนื่อง ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ระเบียบวิธีบาวนด์รีเอลิเมนต์  
Principle and applications of computer-aided-engineering technology in advanced polymer processing. Dimensional analysis and scaling. Transport phenomena in polymer processing. Finite difference method. Finite element method. Boundary element method.
- 01213691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ 3 (2-3-6)  
(Advanced Research Methods in Materials Engineering)  
งานวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ และการจัดทำโครงการวิจัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล และการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ผล การเรียบเรียงและเขียนบทความทางวิชาการ และการนำเสนอ การอภิปรายผลงานวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ  
Advanced research materials engineering and preparation of research proposal, application of information technology and computer data processing and retrievals, data analysis, article writing and presentation, group discussion. Paper preparation for presentation and publication.
- 01213696 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ 1-3  
(Selected Topic in Materials Engineering)  
เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา  
Selected topic in materials engineering at the doctoral degree level. Topics are subject to change each semester.
- 01213697 สัมมนา 1  
(Seminar)  
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาเอก

Presentation and discussion on interesting topics in materials engineering at the doctoral degree level.

01213698 ปัญหาพิเศษ

1-3

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมวัสดุ ระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

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

01213699 วิทยานิพนธ์

1-72

(Thesis)

วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์

Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.