หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

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)

หลักสูตร

<u>แบบ 1.1</u> จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	**ไม่น้อยกว่า**	**4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)**
- สัมมนา		4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	**ไม่น้อยกว่า**	**48 หน่วยกิต**

รายวิชา

ก. วิชาเอก	**ไม่น้อยกว่า**	**4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)**
- สัมมนา		4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
01213697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1
ข. วิทยานิพนธ์	**ไม่น้อยกว่า**	**48 หน่วยกิต**
01213699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48

<u>แบบ 1.2</u> จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

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

รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01213697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

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

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

01213699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-72

<u>แบบ 2.1</u> จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 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 (Seminar)	1,1,1,1

- วิชาเอกบังคับ 3 หน่วยกิต

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

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

01213611	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials Characterization)	3(3-0-6)
01213621	โลหะวิทยาสมัยใหม่ (Modern Metallurgy)	3(3-0-6)
01213631	ผลิกศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ (Advanced Crystallography of Materials)	3(3-0-6)
01213641	การจำลองเชิงการคำนวณในกระบวนการแปรรูปวัสดุ (Computational Simulation in Materials Processing)	3(3-0-6)
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

<u>แบบ 2.2</u> จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 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

- วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต

01213513	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics and Kinetics of Materials)	4(4-0-8)
01213514	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย (Materials Characterization in Research)	3(3-0-6)
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ (Advanced Research Methods in Materials Engineering)	3(2-3-6)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาในสาขาที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 600 จำนวนไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต และสามารถเลือกเรียนวิชาในสาขาวิชาที่มีรหัสสามตัวท้ายระดับ 500 ได้ ไม่เกิน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01213524	การวิเคราะห์ความวิบัติจากการกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion Failure Analysis and Prevention)	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)
01213552	วิศวกรรมระดับนาโน (Nanoengineering)	3(3-0-6)
01213596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ (Selected Topics in Materials Engineering)	1-3
01213598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
01213611	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials Characterization)	3(3-0-6)
01213621	โลหะวิทยาสมัยใหม่ (Modern Metallurgy)	3(3-0-6)
01213631	ผลิกศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ (Advanced Crystallography of Materials)	3(3-0-6)
01213641	การจำลองเชิงการคำนวณในกระบวนการแปรรูปวัสดุ (Computational Simulation in Materials Processing)	3(3-0-6)
01213696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ (Selected Topic in Materials Engineering)	1-3
01213698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

สำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐาน อาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต (GA) หรือกำหนดให้เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือจากจำนวนหน่วยกิตที่ระบุในรายวิชาเอกเลือกเป็นรายวิชาในหลักสูตร (GC)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

01213699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48

ตัวอย่างแผนการศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213699	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	9

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213699	วิทยานิพนธ์	3
	รวม	3

หลักสูตร แบบ 1.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3(2-3-6)	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1	(ไม่นับหน่วยกิต)
01213699	วิทยานิพนธ์	9	
	รวม	9	

	ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213699	วิทยานิพนธ์		6
		รวม	6
	ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213699	วิทยานิพนธ์		6
		รวม	6
	ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213699	วิทยานิพนธ์		3
		รวม	3
	ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**	
01213699	วิทยานิพนธ์		3
		รวม	3

หลักสูตร แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3(2-3-6)
01213697	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	5(- -)
	รวม	9

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	7

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	10

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	9
	รวม	10

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

หลักสูตร แบบ 2.2

	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213513	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	4(4-0-8)
01213691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ	3(2-3-6)
01213697	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	11(- -)

	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213514	การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในงานวิจัย	3(3-0-6)
01213697	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	7(- -)

	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	วิชาเอกเลือก	2(- -)
	รวม	9(- -)

	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	7

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	7

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213697	สัมมนา	1
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	7

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	6

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย–ชม.ปฏิบัติการ–ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**
01213699	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.

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 พฤติกรรมทางกลและทางกายภาพของโลหะ และโลหะผสม 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.

01213552 วิศวกรรมระดับนาโน3 (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.

01213596 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ 1-3

(Selected Topics in Materials Engineering)

เรื่องเฉพาะทางด้านวิศวกรรมวัสดุในระดับปริญญาโทหัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

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

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.

01213611 การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Materials Characterization)

หลักการของการเลี้ยวเบนของเอกซ์เรย์ เอกซ์เรย์สเปกโตรเมทรี กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จุลทรรศน์ศาสตร์แรงอะตอม เครื่องวัดการขยายตัวทางความร้อนของวัสดุ เทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมทรี เทคนิคการวิเคราะห์เทอร์โมกราวิเมทริก เทคนิคการวิเคราะห์ดิฟเฟอเรนเชียลเทอร์มอล เทคนิคการวิเคราะห์ดิฟเฟอเรนเชียลแมคคานิคอล และเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการใช้แสงซินโครตรอน รวมไปถึงการประยุกต์ใช้การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุในด้านนวัตกรรมในงานอุตสาหกรรม

Principles of x-ray diffraction, x-ray spectrometry, scanning electron microscopy, transmission electron microscopy, atomic force microscopy, dilatometer, differential scanning calorimetry, thermogravimetric analysis, differential thermal analysis, differential mechanical analysis and synchrotron-based techniques. Application of material characterization in industrial innovations.

01213621 โลหะวิทยาสมัยใหม่ 3(3-0-6)

(Modern Metallurgy)

บทบาทของโลหะในโลกสมัยใหม่ โลหะวิทยาสำหรับการประหยัดพลังงานและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนเฟส ความไม่สมบูรณ์และสมบัติของโลหะ โลหะผลึกนาโนและโลหะอสัณฐาน อินเตอร์เมทัลลิก 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 ผลิกศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ 3(3-0-6)

(Advanced Crystallography of Materials)

ประเภทและสมมาตรของโครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบน ปัจจัยโครงสร้าง แลตทิซส่วนกลับ ทรงกลมเอวาลด์ 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 การจำลองเชิงการคำนวณในกระบวนการแปรรูปวัสดุ 3(3-0-6)

(Computational Simulation in Materials Processing)

หลักการและการประยุกต์เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยเหลือทางวิศวกรรมในกระบวนการแปรรูปวัสดุขั้นสูง การวิเคราะห์มิติและการปรับขนาด ปรากฏการณ์การถ่ายโอนในกระบวนการแปรรูปวัสดุ ระเบียบวิธีผลต่างสืบเนื่อง ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ระเบียบวิธีบาวน์ดะรีเอลิเมนต์

Principle and applications of computer-aided-engineering technology in advanced materials processing. Dimensional analysis and scaling. Transport phenomena in materials processing. Finite difference method. Finite element method. Boundary element method.

01213691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ 3(2-3-6)

(Advanced Research Methods in Materials Engineering)

งานวิจัยขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ และการจัดทำโครงร่างการวิจัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล และการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ผล การเรียบเรียงและเขียนบทความทางวิชาการและการนำเสนอ 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.