

ภาควิชาวัสดุศาสตร์

สาขาวิชาวิทยาการวัสดุนาโน (Nanomaterials Science)

ชื่อปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาการวัสดุนาโน), ปร.ด. (วิทยาการวัสดุนาโน)
Doctor of Philosophy (Nanomaterials Science), Ph.D. (Nanomaterials Science)

โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต	(ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา		4	หน่วยกิต	(ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ		1	หน่วยกิต	(ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต	

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01442697 สัมมนา 1,1,1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01442691* ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิทยาการวัสดุนาโน 1(1-0-2)
(Advanced Research Methods in Nanomaterials Science)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

01442699 วิทยานิพนธ์ 1-48
(Thesis)

แบบ 2.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

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

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

- สัมมนา 4 หน่วยกิต

01442697 สัมมนา 1,1,1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 5 หน่วยกิต

01442611	ทฤษฎีอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Thermodynamics and Kinetics Theory)	2(2-0-4)
01442612	ผลึกศาสตร์และการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (Crystallography and X-ray Diffraction)	1(1-0-2)
01442691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิทยาการวัสดุนาโน (Advanced Research Methods in Nanomaterials Science)	2(2-0-4)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังตัวอย่างต่อไปนี้ หรือวิชาที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาเอกที่มีเลขรหัสสามตัวหลังระดับ 600 ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

01442621	อิเล็กตรอนสเปกโทรไมโครสโกปี (Electron Spectromicroscopy)	3(3-0-6)
01442622	การกระเจิงรังสีเอกซ์ (X-ray Scattering)	2(2-0-4)
01442623	สเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ (X-ray Absorption Spectroscopy)	2(2-0-4)
01442624	เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะเชิงไฟฟ้าและไฟฟ้าเชิงแสงของวัสดุนาโน (Electrical and Photoelectrical Characterization Techniques of Nanomaterials)	3(3-0-6)
01442625	จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy)	3(2-3-6)
01442631	วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชันชีวภาพ (Biofunctional Nanomaterials)	3(3-0-6)
01442632	นาโนคอมโพสิตสำหรับการประยุกต์ด้านชีวการแพทย์ (Nanocomposite for Biomedical Application)	3(3-0-6)
01442641	การสร้างฟังก์ชันของพอลิเมอร์ (Functionalization of Polymer)	3(3-0-6)
01442642	ผลิตรกรรมของวัสดุนาโนเชิงพอลิเมอร์โดยใช้รังสี (Fabrication of Polymeric Nanomaterial using Radiation)	3(3-0-6)
01442661	ตัวเร่งนาโนและการเร่งปฏิกิริยา (Nanocatalyst and Catalysis)	2(2-0-4)
01442662	วัสดุนาโนกึ่งตัวนำเชิงฟังก์ชัน (Functional Semiconductor Nanomaterials)	2(2-0-4)
01442696	เรื่องเฉพาะทางวิทยาการวัสดุนาโน (Selected Topics in Nanomaterials Science)	1-3
01442698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01442699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36
----------	-------------------------	------

คำอธิบายรายวิชา

- 01442611 **ทฤษฎีอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ขั้นสูง** 2(2-0-4)
(Advanced Thermodynamics and Kinetics Theory)
อุณหพลศาสตร์สมดุลและไม่สมดุล สมดุลวิภาคและการเปลี่ยนวิภาค
กระบวนการจลนพลศาสตร์ในวัสดุ อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์สถิติของระบบขนาดเล็ก
การจำลองระดับอะตอมของวัสดุนาโน
- 01442612 **ผลึกศาสตร์และการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์** 2(2-0-4)
(Crystallography and X-ray Diffraction)
โครงสร้างผลึกและสมมาตร การวัดการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์และเครื่องมือ ความเข้ม
ของการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ แฟกเตอร์การกระเจิงของอะตอม แฟกเตอร์โครงสร้าง การ
วิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การกำหนดโครงสร้างด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสี
เอกซ์และวิธีรีฟเลคทีฟไฟน์เมนต์
- 01442621 **อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี** 3(3-0-6)
(Electron Spectromicroscopy)
เทคนิคขั้นสูงทางอิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี เอ็กซ์เรย์โฟโตอิมิชัน
อิเล็กตรอนไมโครสโกปี การถ่ายภาพอิเล็กตรอนพลังงานต่ำ การเลี้ยวเบนอิเล็กตรอน
พลังงานต่ำ การเปล่งแสงและโอเจสเปกโทรสโกปี วิทยาการเครื่องมือและการประยุกต์
การตรวจสอบวัสดุนาโนเกี่ยวกับโครงสร้าง สมบัติทางแม่เหล็กและทางอิเล็กทรอนิกส์
- 01442622 **การกระเจิงรังสีเอกซ์** 2(2-0-4)
(X-ray Scattering)
ทฤษฎีและเทคนิคขั้นสูงของการกระเจิงรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของ
วัสดุนาโน การกระเจิงรังสีเอกซ์ของวัสดุทั้งผลึกและพอลิเมอร์ การออกแบบโครงสร้าง
เครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 01442623 **สเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์** 2(2-0-4)
(X-ray Absorption Spectroscopy)
การดูดกลืนรังสีเอกซ์และฟลูออเรสเซนซ์ ทฤษฎีการดูดกลืนรังสีเอกซ์และการวัด
การวิเคราะห์ข้อมูลสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ส่วนขยายสำหรับศึกษาโครงสร้าง
ชั้นละเอียดและการสร้างแบบจำลอง การวิเคราะห์ข้อมูลสเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสี
เอกซ์ใกล้ขอบ การแปลผล และการสร้างแบบจำลอง
- 01442624 **เทคนิคการวิเคราะห์ลักษณะเชิงไฟฟ้าและไฟฟ้าเชิงแสงของวัสดุนาโน** 3(3-0-6)
(Electrical and Photoelectrical Characterization Techniques of
Nanomaterials)
สมบัติเชิงไฟฟ้าและไฟฟ้าเชิงแสงของวัสดุนาโนและการประยุกต์ มิติเฉพาะที่
สถานะไฟฟ้า และแนวสัมผัส ลักษณะเฉพาะของกระแสและศักย์ไฟฟ้า การนำไฟฟ้าเชิง
แสงของวัสดุนาโน อิมพีแดนซ์สเปกโทรสโกปี เทคนิคการเคลื่อนที่กรตติง สแกน

นิงท์เนลลิ่งและเคลวินฟอร์ชไมโครสโกปี

- 01442625 **จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด** 3(2-3-6)
(Scanning Electron Microscopy)
วิทยาการและเทคโนโลยีสุญญากาศ แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอน เลนส์อิเล็กตรอน อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนและชิ้นงาน รูปแบบการทำงาน กระบวนการเกิดภาพ ตัวตรวจจับ ความเปรียบต่าง ความละเอียด และคุณภาพของภาพ ตำนานจากกระบวนการเกิดภาพ การเตรียมชิ้นงาน
- 01442631 **วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชันชีวภาพ** 3(3-0-6)
(Biofunctional Nanomaterials)
แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างฟังก์ชันทางชีวภาพ การเชื่อมต่อ การยึดตรึง การห่อหุ้ม และการเลียนแบบทางชีวภาพ การติดตามทางชีวภาพ วัสดุนาโนเชิงฟังก์ชันชีวภาพที่มีการจดจำระดับโมเลกุล การออกแบบเชิงโมเลกุลของวัสดุไฮบริดเชิงชีวภาพระดับนาโน
- 01442632 **นาโนคอมพอสิตสำหรับการประยุกต์ด้านชีวการแพทย์** 3(3-0-6)
(Nanocomposite for Biomedical Application)
แนวคิดด้านนาโนคอมพอสิต การเตรียม สมบัติ และสมรรถภาพของนาโนคอมพอสิต นาโนคอมพอสิตที่เข้ากันได้กับร่างกาย การพัฒนานาโนคอมพอสิตสำหรับการประยุกต์ด้านชีวการแพทย์ การออกแบบและการทดสอบนาโนคอมพอสิตที่เข้ากันได้กับร่างกาย
- 01442641 **การสร้างฟังก์ชันของพอลิเมอร์** 3(3-0-6)
(Functionalization of Polymer)
การออกแบบโมเลกุลของพอลิเมอร์เชิงฟังก์ชัน การสร้างฟังก์ชันแบบบัลค์และพื้นผิว การสร้างวงมหภาค การเชื่อมต่อกับโมเลกุลชีวภาพ พอลิเมอร์ไฮบริด พอลิเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันหลากหลายและการประยุกต์
- 01442642 **ผลิตรกรรมของวัสดุนาโนเชิงพอลิเมอร์โดยใช้รังสี** 3(3-0-6)
(Fabrication of Polymeric Nanomaterial using Radiation)
เคมีรังสีขั้นสูงสำหรับผลิตรกรรมวัสดุนาโนเชิงพอลิเมอร์โดยกระบวนการจากล่างสู่บน และจากบนสู่ล่าง วิธีทางรังสีขั้นสูงสำหรับการควบคุมขนาดระดับนาโนของวัสดุนาโนเชิงพอลิเมอร์ ผลิตรกรรมของวัสดุ นาโนเชิงพอลิเมอร์โดยใช้รังสีชักนำให้เกิดรอยไอออน การต่อกิ่ง การเคลือบผิว การผสม และคอมพอสิต สมบัติและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโนเชิงพอลิเมอร์ที่ผลิตด้วยรังสี
- 01442661 **ตัวเร่งนาโนและการเร่งปฏิกิริยา** 2(2-0-4)
(Nanocatalyst and Catalysis)
การเร่งปฏิกิริยา กลไกปฏิกิริยาสำหรับการเร่งบนพื้นผิวและในตัวเร่งพรุน ประเภทของตัวเร่งนาโน การเตรียม และการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะการประยุกต์กระบวนการเร่ง

ปฏิกิริยา

- 01442662 **วัสดุนาโนกึ่งตัวนำเชิงฟังก์ชัน** 2(2-0-4)
(Functional Semiconductor Nanomaterials)
โครงสร้างระดับนาโนของสารกึ่งตัวนำที่มีมิติต่ำ วัสดุนาโนกึ่งตัวนำเชิงฟังก์ชัน
โครงสร้างต่างชนิดและการเรียงของแถบพลังงาน โลหะผสมและคอมพอสิต การประยุกต์
วัสดุนาโนกึ่งตัวนำมิติต่ำ
- 01442691 **ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางวิทยาการวัสดุนาโน** 1(1-0-2)
(Advanced Research Methods in Nanomaterials Science)
การออกแบบงานวิจัย การเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ การนำเสนอในงานประชุมวิชาการ
ระดับนานาชาติ การเขียนข้อเสนอโครงการ การออกแบบและการจัดการห้องปฏิบัติการ
วิจัย
- 01442696 **เรื่องเฉพาะทางวิทยาการวัสดุนาโน** 1-3
(Selected Topics in Nanomaterials Science)
เรื่องเฉพาะทางวิทยาการวัสดุนาโนในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลง
ในแต่ละภาคการศึกษา
- 01442697 **สัมมนา** 1
(Seminar)
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวัสดุนาโนในระดับปริญญาเอก
- 01442698 **ปัญหาพิเศษ** 1-3
(Special Problems)
การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาการวัสดุนาโนระดับปริญญาเอกและเรียบเรียงเขียนเป็น
รายงาน
- 01442699 **วิทยานิพนธ์** 1-48
(Thesis)
วิจัยในระดับปริญญาเอกและเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์