

ภาควิชาวัสดุศาสตร์

สาขาวิชาวิทยาการวัสดุนาโน (Nanomaterials Science)

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาการวัสดุนาโน), วท.ม. (วิทยาการวัสดุนาโน)

Master of Science (Nanomaterials Science), M.S. (Nanomaterials Science)

โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	37	หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	25	หน่วยกิต
- สัมมนา		2	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		17	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต

รายการวิชา

ก. รายวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 25 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

01442597 สัมมนา 1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 17 หน่วยกิต

01442511 แนวคิดด้านวิทยาการวัสดุนาโน 3(3-0-6)
(Concepts of Nanomaterials Science)

01442512 การสังเคราะห์และผลิตกรรมวัสดุนาโน 3(3-0-6)
(Synthesis and Fabrication of Nanomaterials)

01442513 อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุนาโน 3(3-0-6)
(Thermodynamics and Kinetics of Nanomaterials)

01442514 โครงสร้างของวัสดุ 3(3-0-6)
(Structure of Materials)

01442515 ความปลอดภัยเชิงปฏิบัติการ 1(0-3-2)
(Practical Safety)

01442521 เครื่องมือขั้นสูงและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(2-3-6)
(Advanced Instrumentation and Characterization of Materials)

01442591 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการวัสดุนาโน 1(1-0-2)
(Research Methods in Nanomaterials Science)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาเอก ซึ่งมีเลขรหัสสามตัวหลังตั้งแต่ 500 ขึ้นไป จากรายวิชาดังตัวอย่างต่อไปนี้

01442522 การประยุกต์เทคนิคซินโครตรอนในวัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)
(Application of Synchrotron Technique in Materials Science)

01442523	จุลทรรศน์อิเล็กตรอนและการวิเคราะห์ (Electron Microscopy and Analysis)	3(3-0-6)
01442531	วัสดุนาโนสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Nanomaterials for Bioscience)	3(3-0-6)
01442532	วัสดุชีวภาพโครงสร้างนาโน (Nanostructured Biomaterials)	3(3-0-6)
01442541	พอลิเมอร์โครงสร้างนาโน (Nanostructured Polymer)	3(3-0-6)
01442542	การดัดแปรพอลิเมอร์และวัสดุนาโนโดยใช้รังสี (Modification of Polymer and Nanomaterial using Radiation)	3(3-0-6)
01442543	การสังเคราะห์พอลิเมอร์คอลลอยด์ (Synthesis of Colloidal Polymer)	3(3-0-6)
01442544	พอลิเมอร์อัจฉริยะ (Smart Polymer)	3(3-0-6)
01442551	ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ (Natural and Synthetic Rubbers)	3(3-0-6)
01442552	เคมีและฟิสิกส์ของยางธรรมชาติ (Chemistry and Physics of Natural Rubber)	3(3-0-6)
01442561	โฟโตวอลเทอิกส์ (Photovoltaics)	3(3-0-6)
01442562	วัสดุนาโนกึ่งตัวนำ (Semiconductor Nanomaterials)	3(3-0-6)
01442563	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สถานะของแข็ง (Solid State Electronic Device)	2(2-0-4)
01442571	พอลิเมอร์อนินทรีย์และออร์แกโนเมทัลลิกสำหรับการสังเคราะห์วัสดุนาโน (Inorganic and Organometallic Polymers for Nanomaterial Synthesis)	3(3-0-6)
01442572	วิธีเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับวัสดุศาสตร์ (Computational Method for Materials Science)	3(3-0-6)
01442596	เรื่องเฉพาะทางวิทยาการวัสดุนาโน (Selected Topics in Nanomaterials Science)	1-3
01442598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
รายวิชาปรับพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิต)		
01442501	แนวคิดของวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Concepts of Materials Science and Engineering)	3(3-0-6)
01442502	เคมีของวัสดุ (Chemistry of Materials)	3(3-0-6)
01442503	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น (Physics of Condensed Matter)	3(3-0-6)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

- 01442501 **แนวคิดของวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ** 3(3-0-6)
(Concepts of Materials Science and Engineering)
ประเภทของวัสดุ พันธะระหว่างอะตอม โครงสร้าง ตำหนิ และสมบัติทางกลของวัสดุ แผนภาพวัฏภาค การเปลี่ยนวัฏภาคและโครงสร้างจุลภาคของวัสดุระหว่างกระบวนการผลิต สมบัติทางไฟฟ้า ทางความร้อน ทางแม่เหล็กและทางแสงของวัสดุ คอมพอสิต การเลือกใช้วัสดุ
- 01442502 **เคมีของวัสดุ (Chemistry of Materials)** 3(3-0-6)
เคมีและวัสดุ โครงสร้างและการสังเคราะห์ตัวดูดซับ ตัวเร่งนาโน สารแลกเปลี่ยนไอออน วัสดุพอร์นาโนและวัสดุซึมผ่านได้ อันตรกิริยาการดูดซับกลไกของการแพร่ การแลกเปลี่ยนไอออนและการเร่งปฏิกิริยา
- 01442503 **ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น (Physics of Condensed Matter)** 3(3-0-6)
โครงสร้างผลึกของของแข็ง กลศาสตร์ควอนตัมของอะตอม โมเลกุล และของแข็ง สมบัติไฟฟ้า แม่เหล็กและเชิงแสงของของแข็ง อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์สถิติของสสารควบแน่น อย่างอ่อน
- 01442511 **แนวคิดด้านวิทยาการวัสดุนาโน (Concepts of Nanomaterials Science)** 3(3-0-6)
บทบาทสู่วิทยาการวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี ผลการกักกันเชิงควอนตัม ควอนตัมเวลล์ ควอนตัมไวร์ ควอนตัมดอท ผลการทะลุผ่าน โครงสร้างเรขาคณิต สมบัติทางกล ทางความร้อน ทางไฟฟ้า ทางแม่เหล็ก ทางแสง การเร่งปฏิกิริยาของวัสดุนาโนและการประยุกต์
- 01442512 **การสังเคราะห์และผลิตกรรมวัสดุนาโน** 3(3-0-6)
(Synthesis and Fabrication of Nanomaterials)
การสังเคราะห์วัสดุนาโน กระบวนการโซล-เจล พอลิเมอร์ไรเซชัน และทางรังสี ผลิตกรรม และการประยุกต์
- 01442513 **อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุนาโน** 3(3-0-6)
(Thermodynamics and Kinetics of Nanomaterials)
กฎของอุณหพลศาสตร์ ศักย์อุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ทาง อุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ของพื้นผิว อุณหพลศาสตร์สถิติ อุณหพลศาสตร์นาโน แผนภาพวัฏภาค ปฏิกิริยาการขนส่งในวัสดุนาโน การเปลี่ยนวัฏภาค
- 01442514 **โครงสร้างของวัสดุ (Structure of Materials)** 3(3-0-6)
โครงสร้างของของเหลวและพอลิเมอร์ โครงสร้างผลึก แลตทิซ ทิศทาง และระนาบในผลึก สมมาตรสองและสามมิติ ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มปริภูมิและโครงสร้างผลึก เทคนิคการกระเจิง และการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์สำหรับการวิเคราะห์โครงสร้าง

01442515	<p>ความปลอดภัยเชิงปฏิบัติการ (Practical Safety)</p> <p>หลักการด้านความปลอดภัยเชิงปฏิบัติการ ความเสี่ยงในห้องปฏิบัติการ การตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉิน การประเมินความเสี่ยง การจัดการสารเคมีอันตราย สารบสสารเคมีและการจัดเก็บ การจัดเก็บและการทิ้งของเสีย การปฏิบัติการภายใต้บรรยากาศเฉื่อยด้วยโกล์ฟบ็อกซ์และเทคนิคขเลขค์</p>	1(0-3-2)
01442521	<p>เครื่องมือขั้นสูงและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Advanced Instrumentation and Characterization of Materials)</p> <p>หลักของเครื่องมือและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุด้วยเทคนิคการถ่ายภาพ เอกซ์เรย์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมตรี สเปกโทรสโกปีเชิงแสง สเปกโทรสโกปีของการสั่นและนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ การวิเคราะห์เชิงความร้อน</p>	3(2-3-6)
01442522	<p>การประยุกต์เทคนิคซินโครตรอนในวัสดุศาสตร์ (Application of Synchrotron Technique in Materials Science)</p> <p>เครื่องมือและการประยุกต์เทคนิคซินโครตรอนสำหรับการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ สเปกโทรสโกปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ การกระเจิงรังสีเอกซ์ การเปล่งแสงและโอเจสเปกโทรสโกปี การเลี้ยวเบนอิเล็กตรอนพลังงานต่ำ อิเล็กตรอนสเปกโทรไมโครสโกปี</p>	3(3-0-6)
01442523	<p>จุลทรรศน์อิเล็กตรอนและการวิเคราะห์ (Electron Microscopy and Analysis)</p> <p>เทคนิคทางจุลทรรศน์อิเล็กตรอน อันตรกิริยาของอิเล็กตรอนกับตัวอย่าง การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด การวิเคราะห์ทางเคมีโดยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและเทคนิคอื่นที่เกี่ยวข้อง</p>	3(3-0-6)
01442531	<p>วัสดุนาโนสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Nanomaterials for Bioscience)</p> <p>วัสดุนาโนสำหรับตัวตรวจวัดทางชีวภาพ การประยุกต์เชิงสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงกระบวนการทางเกษตรกรรมด้วยวัสดุนาโน วัสดุนาโนสำหรับวิทยาศาสตร์การอาหาร วัสดุนาโนเชิงชีวภาพและเภสัชกรรม วัสดุนาโนในวิศวกรรมชีวการแพทย์สำหรับการวินิจฉัยและการรักษาทางการแพทย์ วัสดุนาโนที่มีฟังก์ชันหลากหลาย</p>	3(3-0-6)
01442532	<p>วัสดุชีวภาพโครงสร้างนาโน (Nanostructured Biomaterials)</p> <p>วัสดุนาโนที่ใช้ในงานด้านชีวภาพและการแพทย์ สมบัติ การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ ปฏิกริยาของชีววัสดุกับสิ่งมีชีวิตที่เป็นเจ้าบ้าน การแตกสลายของวัสดุในสิ่งแวดล้อมชีวภาพและการประยุกต์</p>	3(3-0-6)
01442541	<p>พอลิเมอร์โครงสร้างนาโน (Nanostructured Polymer)</p> <p>เคมีพอลิเมอร์และการสังเคราะห์ ผลิตรกรรมของพอลิเมอร์โครงสร้างนาโน สมบัติเชิงกายภาพของพอลิเมอร์ขนาดนาโน การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์โครงสร้างนาโน กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์และการประยุกต์</p>	3(3-0-6)

01442542	<p>การดัดแปรพอลิเมอร์และวัสดุนาโนโดยใช้รังสี (Modification of Polymer and Nanomaterial using Radiation)</p> <p>ต้นกำเนิดรังสีที่ใช้ในการดัดแปรพอลิเมอร์และวัสดุนาโน อันตรกิริยาของรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอนุภาคที่มีประจุในพอลิเมอร์ เคมีรังสีในพอลิเมอร์และระบบสารละลายน้ำ ผลของรังสีต่อพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์การเกิดพอลิเมอร์แบบตอ่กิ่ง การแตกสลายและเชื่อมโยงข้ามของพอลิเมอร์โดยการชักนำด้วยรังสี ผลกระทบทางรังสีของวัสดุนาโนฐานพอลิเมอร์และการประยุกต์</p>	3(3-0-6)
01442543	<p>การสังเคราะห์พอลิเมอร์คอลลอยด์ (Synthesis of Colloidal Polymer)</p> <p>อิมัลชันพอลิเมอร์ไฮดรอกซ์ เซลล์สภาพของคอลลอยด์ อันตรกิริยาของอนุภาคคอลลอยด์ การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์คอลลอยด์ด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การกระเจิงของแสง และการเคลื่อนที่ของอนุภาค การประยุกต์พอลิเมอร์คอลลอยด์และการดัดแปรผิวของพอลิเมอร์คอลลอยด์</p>	3(3-0-6)
01442544	<p>พอลิเมอร์อัจฉริยะ (Smart Polymer)</p> <p>การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์อัจฉริยะในอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์และโฟโตนิกส์ ชีววัสดุเชิงพอลิเมอร์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ วัสดุพอลิเมอร์ในการสังเคราะห์เชิงเคมีอินทรีย์และการเร่งปฏิกิริยา พอลิเมอร์ลอกแบบโมเลกุล พอลิเมอร์ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น</p>	3(3-0-6)
01442551	<p>ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ (Natural and Synthetic Rubbers)</p> <p>ความสำคัญของยางธรรมชาติ ชนิด องค์ประกอบ โครงสร้าง และสมบัติของยางธรรมชาติ การดัดแปรยางธรรมชาติ ชนิดและสมบัติของยางสังเคราะห์ การสังเคราะห์และการแปรรูปยาง</p>	3(3-0-6)
01442552	<p>เคมีและฟิสิกส์ของยางธรรมชาติ (Chemistry and Physics of Natural Rubber)</p> <p>โครงสร้างและโครงสร้างโมเลกุลของยางธรรมชาติ ปฏิกิริยาเคมีในยางธรรมชาติ การสังเคราะห์ยาง ความแตกต่างระหว่างยางดิบและยางสุก การเชื่อมโยงข้ามของยาง ทฤษฎีอุณหพลศาสตร์สำหรับยาง สมบัติหยุ่นหนืดของยาง สมบัติเชิงกลแบบสถิตและแบบพลวัตของยาง</p>	3(3-0-6)
01442561	<p>โฟโตโวลเทอิกส์ (Photovoltaics)</p> <p>หลักและเทคโนโลยีของโฟโตโวลเทอิกส์ วัสดุและอุปกรณ์ การบูรณาการความรู้ระดับนาโน โครงสร้างนาโนและพื้นผิว การประยุกต์ด้านเทคโนโลยีเชิงแสงอาทิตย์</p>	3(3-0-6)
01442562	<p>วัสดุนาโนกึ่งตัวนำ (Semiconductor Nanomaterials)</p> <p>สมบัติของสารกึ่งตัวนำและวัสดุนาโนกึ่งตัวนำ โครงสร้างแถบพลังงาน สถิติสารกึ่งตัวนำ การถ่ายโอนประจุและพลังงาน กระบวนการแพร่ของพาหะ กระบวนการกระเจิง การดูดกลืนและสะท้อนเชิงแสง สภภาพนำไฟฟ้าเชิงแสง</p>	3(3-0-6)

01442563	<p>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สถานะของแข็ง (Solid State Electronic Device)</p> <p>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อโลหะ-สารกึ่งตัวนำ ซอตต์กั โอม์มิกและพีเอ็น ลักษณะเฉพาะของกระแส-แรงดันไฟฟ้าและความจุไฟฟ้าของรอยต่อพีเอ็น ทรานซิสเตอร์ สนามไฟฟ้า กลไกของตัวรับรู้และการวัดสมบัติ อุปกรณ์เซลล์แสงอาทิตย์ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพควอนตัม และศักราไฟฟ้าเชิงแสงที่พื้นผิว หลักการทำงานของตัวตรวจวัดเชิงแสง ไดโอดเปล่งแสง และอุปกรณ์เลเซอร์</p>	2(2-0-4)
01442571	<p>พอลิเมอร์อินทรีย์และออร์แกโนเมทัลลิกสำหรับการสังเคราะห์วัสดุนาโน (Inorganic and Organometallic Polymers for Nanomaterial Synthesis)</p> <p>สารประกอบอินทรีย์ โคออร์ดิเนชันและออร์แกโนเมทัลลิก โครงสร้างและพันธะ กฎ 18 อิเล็กตรอน พอลิเมอร์อินทรีย์และออร์แกโนเมทัลลิก การสังเคราะห์วัสดุนาโนจากพอลิเมอร์อินทรีย์และออร์แกโนเมทัลลิก</p>	3(3-0-6)
01442572	<p>วิธีเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับวัสดุศาสตร์ (Computational Method for Materials Science)</p> <p>การประมาณค่าในช่วง การหาค่าเหมาะที่สุด กำลังสองน้อยสุดไม่เชิงเส้น การอินทิเกรตเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและบางส่วน ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล การวิเคราะห์ฟูเรียร์ การประยุกต์เทคนิคเชิงคอมพิวเตอร์ในวัสดุศาสตร์</p>	3(3-0-6)
01442591	<p>ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการวัสดุนาโน (Research Methods in Nanomaterials Science)</p> <p>หลักและระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาการวัสดุนาโน การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย การรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิค การวิเคราะห์ การแปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์</p>	1(1-0-2)
01442596	<p>เรื่องเฉพาะทางวิทยาการวัสดุนาโน (Selected Topics in Nanomaterials Science)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางวิทยาการวัสดุนาโนในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลง ในแต่ละภาคการศึกษา</p>	1-3
01442597	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาการวัสดุนาโนในระดับปริญญาโท</p>	1
01442598	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาการวัสดุนาโนระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p>	1-3
01442599	<p>วิทยานิพนธ์ (Thesis)</p> <p>วิจัยในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์</p>	1-12

