

## หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)
	ชื่อย่อ	วท.ม. (วัสดุศาสตร์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Master of Science (Materials Science)
	ชื่อย่อ	M.Sc. (Materials Science)

### ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ในภาคทฤษฎีและความชำนาญในภาคปฏิบัติทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูงเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวัสดุเซรามิก โลหะและวัสดุนาโน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีจรรยาบรรณ และจิตสำนึกที่ดีต่อองค์กร
- PLO 2 อธิบายเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ขั้นสูง โดยเน้นวัสดุเซรามิก โลหะและวัสดุนาโน
- PLO 3 แก้ปัญหาและออกแบบการวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูง โดยเน้นวัสดุเซรามิก โลหะและวัสดุนาโน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- PLO 4 บูรณาการความรู้เพื่อพัฒนางานวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูง โดยเน้นวัสดุเซรามิก โลหะและวัสดุนาโน
- PLO 5 ปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ในการทำงานเป็นทีมในบทบาทของผู้นำและผู้ตาม
- PLO 6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับงานทางด้านวัสดุศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**โครงสร้างหลักสูตร**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	<b>36</b>	หน่วยกิต
<b>โครงสร้างหลักสูตร</b>		
<b>แผน ก แบบ ก1</b>	<b>36</b>	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต
<b>แผน ก แบบ ก2</b>	<b>36</b>	หน่วยกิต
- หมวดวิชาบังคับ	10	หน่วยกิต
- หมวดวิชาเลือก	8	หน่วยกิต
- วิทยานิพนธ์	18	หน่วยกิต

---

<b>1. หมวดวิชาบังคับ</b>	<b>10</b>	หน่วยกิต
--------------------------	-----------	----------

---

316-501	วัสดุศาสตร์ขั้นสูง Advanced Materials Science	3(3-0-6)
316-502	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ Structures and Properties of Materials	3(3-0-6)
316-503	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง Advanced Materials Characterization	3(3-0-6)
316-504	ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ Materials Synthesis and Characterization Laboratory	1(0-3-0)
316-531	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 1 Seminar in Materials Science 1	1(0-2-1)*
316-532	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 2 Seminar in Materials Science 2	1(0-2-1)*

หมายเหตุ \* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต

---

<b>2. หมวดวิชาเลือก</b>	<b>8</b>	หน่วยกิต
-------------------------	----------	----------

---

<b>รายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์</b>		
239-533	กระบวนการผลิตวัสดุและการเลือกวัสดุขั้นสูง Advanced Materials Processing and Materials Selection	3(3-0-6)
239-534	อุณหพลศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ Advanced Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)
239-535	โลหกรรมวัสดุผง Powder Metallurgy	3(3-0-6)
239-542	วิศวกรรมเซรามิกขั้นสูง Advanced Engineering Ceramic	3(3-0-6)
239-545	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุผสม Structure and Properties of Composite Materials	3(3-0-6)

## รายวิชาที่เปิดสอนโดยสาขาวัสดุศาสตร์

316-511	ผลึกศาสตร์ Crystallography	2(2-0-4)
316-512	วัสดุสถานะของแข็ง Solid State Materials	3(3-0-6)
316-513	วัสดุคาร์บอนและการประยุกต์ Carbon Materials and Applications	3(3-0-6)
316-514	การสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์ Synthesis of Inorganic Materials	3(3-0-6)
316-515	วัสดุเฉพาะทางและการประยุกต์ Functional Materials and Applications	3(3-0-6)
316-516	วัสดุตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสง Photocatalytic Materials	3(3-0-6)
316-517	วัสดุทางทัศนศาสตร์ Optical Materials	3(3-0-6)
316-518	เทคโนโลยีฟิล์มบาง Thin Film Technology	3(3-0-6)
316-521	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3(3-0-6)
316-522	กระบวนการผลิตเซรามิก Ceramics Processing	3(3-0-6)
316-523	กระบวนการเมมเบรนและการประยุกต์ Membrane Processes and Applications	3(3-0-6)
316-524	เทคโนโลยีการหล่อโลหะ Metal Casting Technology	3(3-0-6)
316-525	วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก Electroceramic Materials	3(3-0-6)
316-526	วัสดุชีวภาพ Biomaterials	3(3-0-6)
316-527	นวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์และผู้ประกอบการ Materials Innovation and Entrepreneurship	3(3-0-6)
316-528	การแก้ปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรมทางวัสดุศาสตร์ Problem Solving in Industrial Factories in Materials Science	3(2-2-5)
316-541	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ Special Topics in Materials Science	3(3-0-6)
316-542	หัวข้อพิเศษทางเซรามิก Special Topics in Ceramic	3(3-0-6)
316-543	หัวข้อพิเศษทางวัสดุนาโน Special Topics in Nanomaterials	3(3-0-6)

316-544	หัวข้อพิเศษทางโลหะวิทยา Special Topics in Metallurgy	3(3-0-6)
<b>รายวิชาที่เปิดสอนโดยบัณฑิตวิทยาลัย</b>		
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย (โมดูล 2) Research Methodology (Module 2)	1(1-0-2)

---

**3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์** **18/36 หน่วยกิต**

---

316-691	วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-108-0)
316-692	วิทยานิพนธ์ Thesis	18(0-54-0)

**แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร**

**แผน ก แบบ ก 1**

**ชั้นปีที่ 1**

**ภาคการศึกษาที่ 1**

316-691	วิทยานิพนธ์	9(0-27-0)
	Thesis	

**รวม 9(0-27-0)**

**ภาคการศึกษาที่ 2**

316-691	วิทยานิพนธ์	9(0-27-0)
	Thesis	

316-531	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 1	1(0-2-1)*
	Seminar in Materials Science 1	

**รวม 9(0-27-0)**

**ชั้นปีที่ 2**

**ภาคการศึกษาที่ 1**

316-691	วิทยานิพนธ์	9(0-27-0)
	Thesis	

316-532	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 2	1(0-2-1)*
	Seminar in Materials Science 2	

**รวม 9(0-27-0)**

**ภาคการศึกษาที่ 2**

316-691	วิทยานิพนธ์	9(0-27-0)
	Thesis	

**รวม 9(0-27-0)**

**หมายเหตุ \* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต**

นักศึกษาอาจต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่น ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติงานวิจัยแบบไม่นับหน่วยกิต (audit) ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

แผน ก แบบ ก 2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

316-501	วัสดุศาสตร์ขั้นสูง Advanced Materials Science	3(3-0-6)
316-502	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ Structures and Properties of Materials	3(3-0-6)
316-503	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง Advanced Materials Characterization	3(3-0-6)
316-504	ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ Materials Synthesis and Characterization Laboratory	1(0-3-0)

**รวม 10(9-3-18)**

ภาคการศึกษาที่ 2

316-692	วิทยานิพนธ์ Thesis	3(0-9-0)
316-531	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 1 Seminar in Materials Science 1	1(0-2-1)*
	วิชาเลือก	8(8-0-16)

**รวม 11(8-9-16)**

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

316-692	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-27-0)
316-532	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 2 Seminar in Materials Science 2	1(0-2-1)*

**รวม 9(0-27-0)**

ภาคการศึกษาที่ 2

316-692	วิทยานิพนธ์ Thesis	6(0-18-0)
---------	-----------------------	-----------

**รวม 6(0-18-0)**

หมายเหตุ \* ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต

นักศึกษาอาจต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่น ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติงานวิจัยแบบไม่นับหน่วยกิต (audit) ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

## คำอธิบายรายวิชา

## คณะวิทยาศาสตร์

## สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ/หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

- 239-533 กระบวนการผลิตวัสดุและการเลือกวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)  
**Advanced Materials Processing and Materials Selection**  
 การเลือกวัสดุและการประยุกต์ กรณีศึกษาที่เลือกจากงานปฏิบัติทางวิศวกรรม วิธีการศึกษาย้อนรอยการผลิต  
 Materials selection and application; case studies selected from engineering practice; reverse manufacturing methodology
- 239-534 อุณหพลศาสตร์ขั้นสูงของวัสดุ 3(3-0-6)  
**Advanced Thermodynamics of Materials**  
 กฎของอุณหพลศาสตร์ของระบบที่เป็นแก๊ส ของเหลว ของแข็งและผลึก ความสมดุล และความเสถียรภาพของระบบ การนำความรู้ทางอุณหพลศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาจริงในทางปฏิบัติ  
 Laws of thermodynamics of gas, liquid, solid and crystalline systems; phase equilibria and phase stability of systems; applications of thermodynamics theory to real problems
- 239-535 โลหกรรมวัสดุผง 3(3-0-6)  
**Powder Metallurgy**  
 การเตรียมโลหะผงด้วยวิธีต่าง ๆ กระบวนการโลหกรรมวัสดุผง การขึ้นรูปและการอบผนึกและการประยุกต์  
 Preparation of metallic powder by various methods; processes in powder metallurgy, forming and sintering, and applications
- 239-542 วิศวกรรมเซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6)  
**Advanced Engineering Ceramic**  
 เซรามิกขั้นสูง กระบวนการของเซรามิกขั้นสูง การออกแบบโครงสร้าง การเชื่อมต่อเซรามิก การทดสอบสมบัติแบบทำลายและไม่ทำลาย เซรามิกสำหรับเครื่องมือตัด เครื่องบินและกระสวยอวกาศ วัสดุชีวการแพทย์ อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องยนต์ ตัวเร่งปฏิกิริยา วัสดุเกี่ยวกับพลังงาน และสิ่งแวดล้อม วัสดุผสม เซรามิกขั้นสูง วัสดุเคลือบ เซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ และอิฐทนไฟ  
 Advanced engineering ceramics; processing of advanced ceramics; structural design; joining of advanced ceramics; destructive and non-destructive testing; ceramics for cutting tools, airplane and space shuttle, biomedical materials, electronics, automotives, catalysts, materials related to energy and environment; advanced ceramic matrix composites; coating materials; sensors and actuators; refractory
- 239-545 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุผสม 3(3-0-6)  
**Structure and Properties of Composite Materials**  
 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุผสมที่มีเมทริกซ์เป็นพอลิเมอร์ โลหะและเซรามิก การปรับแต่งสมบัติด้วยการออกแบบวัสดุผสม  
 Structure and properties of composites: polymer, metal and ceramic matrices; composites tailoring of properties by composite design

- 316-501 วัสดุศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)**  
**Advanced Materials Science**  
 โครงสร้างผลึกและพันธะเคมี ข้อบกพร่องของผลึก การแพร่ในของแข็ง สมดุลเฟสและการเปลี่ยนแปลงเฟส วัสดุเซรามิก วัสดุชีวภาพ วัสดุนาโน วัสดุผสม วัสดุฉลาดสำหรับการใช้งานด้านอิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์  
 Crystal structures and chemical bondings; crystal imperfections; diffusion in solid; phase equilibrium and phase transformations; ceramic materials; biomaterials; nanomaterials; composite materials; smart materials for electronics and electro-optic applications
- 316-502 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ 3(3-0-6)**  
**Structures and Properties of Materials**  
 โครงสร้างของของแข็งที่เป็นผลึกและไม่เป็นผลึก สมบัติทางกล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติแม่เหล็ก สมบัติทางแสง  
 Structures of crystalline and noncrystalline solid; mechanical properties; electrical properties; magnetic properties; optical properties
- 316-503 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)**  
**Advanced Materials Characterization**  
 การวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมี การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค สัณฐานวิทยา พื้นผิวและพื้นที่ผิว การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การวิเคราะห์ทางความร้อน  
 Chemical structure analysis; crystal structure analysis; microstructure, morphological, surface and surface area analysis; chemical composition analysis; thermal analysis
- 316-504 ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ 1(0-3-0)**  
**Materials Synthesis and Characterization Laboratory**  
 การสังเคราะห์วัสดุด้วยวิธีบนลงล่าง การสังเคราะห์วัสดุด้วยวิธีล่างขึ้นบน การสังเคราะห์วัสดุผสมเมมเบรน การสังเคราะห์วัสดุแม่เหล็ก การสังเคราะห์โลหะผสม การหาลักษณะเฉพาะและศึกษาสมบัติทางกล สมบัติทางแสง สมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติทางแม่เหล็ก การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุด้วยเครื่องมือขั้นสูง  
 Materials synthesis by top-down method; materials synthesis by bottom-up method; synthesis of composite membrane; synthesis of magnetic materials; synthesis of alloys; characterization and study of mechanical properties, optical properties, electrical properties and magnetic properties; materials characterization by using advanced instruments
- 316-511 ผลึกศาสตร์ 2(2-0-4)**  
**Crystallography**  
 ผลึกและโครงสร้างผลึก ทฤษฎีกลุ่มเบื้องต้น ระบบผลึก สมมาตร 2 มิติ สมมาตรของผลึก ชนิดของสมมาตร ปฏิบัติการสมมาตร สมมาตรของแลตทิซ หมู่จุดและหมู่ผลึก หมู่ปริภูมิ การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก  
 Crystal and crystal structures; basic group theory; crystal system; two-dimensional symmetry; crystal symmetry; symmetry element; symmetry operation; lattice symmetry; point groups and crystal classes; space groups; crystal structure analysis
- 316-512 วัสดุสถานะของแข็ง 3(3-0-6)**  
**Solid State Materials**  
 การเกิดพันธะในของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานและสมบัติอิเล็กทรอนิกส์ คำหนิและปริมาณไม่สัมพันธ์ การแพร่ ปฏิกริยาในสถานะของแข็ง ซินเทอร์ริง การเกิดนิวเคลียสและการโตของเกรนในระบบของวัสดุ โครงสร้างจุลภาค



Bonding in solids; energy band theory and electronic properties; defects and non-stoichiometry; diffusion; solid state reaction; sintering; nucleation and grain growth in materials system; microstructure

**316-513** **วัสดุคาร์บอนและการประยุกต์** **3(3-0-6)**

#### **Carbon Materials and Applications**

ประเภทของคาร์บอน คาร์บอนคล้ายเพชร ท่อนาโนคาร์บอน แกรฟีน การสังเคราะห์ สมบัติและการประยุกต์ สำหรับตัวดูดซับและกักเก็บไฮโดรเจน เซลล์เชื้อเพลิง ตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงและตัวตรวจวัดทางเคมีของคาร์บอนคล้ายเพชร ท่อนาโนคาร์บอนและแกรฟีน หมู่ฟังก์ชันและการดัดแปลงของคาร์บอนคล้ายเพชร ท่อนาโนคาร์บอนและแกรฟีน

Types of carbon; diamond-like carbon; carbon nanotubes; graphene; synthesis, properties and applications for hydrogen adsorption and storages, fuel cell, photocatalyst and chemical sensors of diamond-like carbon, carbon nanotubes and graphene; functionalization and modification of diamond-like carbon, carbon nanotubes and graphene

**316-514** **การสังเคราะห์วัสดุอนินทรีย์** **3(3-0-6)**

#### **Synthesis of Inorganic Materials**

วัสดุอนินทรีย์ วัสดุออกไซด์ วัสดุพูน การเกิดเฟสของแข็งจากของแข็ง การเกิดเฟสของแข็งจากของเหลว การเกิดเฟสของแข็งจากเฟสของแก๊ส

Inorganic materials; oxide materials; porous materials; formation of solids from solid phase; formation of solids from liquid; formation of solids from gas phase

**316-515** **วัสดุเฉพาะทางและการประยุกต์** **3(3-0-6)**

#### **Functional Materials and Applications**

วัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริก วัสดุเฟอร์โรแมกเนติก วัสดุแมกนีโตเฟอร์โรอิก วัสดุเก็บเกี่ยวพลังงาน วัสดุเปลี่ยนพลังงาน วัสดุจำรูป วัสดุไฮบริด สารประกอบอินเทอร์คาเลชัน การจำแนกประเภท สมบัติและการใช้ประโยชน์ของวัสดุ

Ferroelectric materials; ferromagnetic materials; multiferroic materials; energy harvesting materials; energy conversion materials; shape memory materials; hybrid materials; intercalation compounds; classifications, properties and applications of materials

**316-516** **วัสดุตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสง** **3(3-0-6)**

#### **Photocatalytic Materials**

หลักการของการเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยา การดูดซับและกลไกการเร่งปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยา สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา หลักการการเสื่อมสภาพทางแสง หลักการออกซิเดชันและรีดักชันทางแสง ตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสง ประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง การหาลักษณะเฉพาะทางกายภาพและสเปกโทรสโกปีสำหรับวัสดุตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสง

Principles of catalysis and catalytic processes; catalyst adsorption and reaction mechanisms; catalyst properties; photodegradation principles; photooxidation and photoreduction principles; photocatalyst; photocatalytic efficiency; physical and spectroscopic characterization for photocatalytic materials

**316-517** **วัสดุทางทัศนศาสตร์** **3(3-0-6)**

#### **Optical Materials**

เรขาคณิตของทัศนศาสตร์ ทฤษฎีสันนามแม่เหล็กไฟฟ้าของแสง สมบัติทางแสงของวัสดุ อุปกรณ์ทัศนศาสตร์เบื้องต้น การประยุกต์ใช้ทัศนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ วัสดุทัศนศาสตร์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ทางแสง

Geometrical optics; electromagnetic theory of light; optical properties of materials; basic optical components; applications of optical phenomena for materials science; electro-optic and optoelectronic materials

316-518 เทคโนโลยีฟิล์มบาง

3(3-0-6)

**Thin Film Technology**

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเคลือบ เคมีพื้นผิว การระเหย การเคลือบด้วยไอกายภาพ การเคลือบด้วยไอเคมี การเคลือบด้วยวิธีทางเคมี การเคลือบด้วยไฟฟ้า การเคลือบด้วยพลาสมา การหาลักษณะเฉพาะของฟิล์มบาง สมบัติของฟิล์มบางและการใช้งาน

Coating science and technology; surface chemistry; evaporation; physical vapor deposition; chemical vapor deposition; chemical deposition methods; electrodeposition; plasma coating; thin film characterization; properties of thin film and applications

316-521 นาโนเทคโนโลยี

3(3-0-6)

**Nanotechnology**

วิสัยทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นาโนและนาโนเทคโนโลยี โมเลกุลและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ พื้นฐานของการเกิดนิวเคลียสและการโตของอนุภาค การป้องกันการรวมตัว การเกิดแฮบิท สารละลายของแข็ง การควบคุมขนาดอนุภาค สัณฐานวิทยา โครงสร้าง องค์ประกอบและการปรับปรุงพื้นผิวของวัสดุระดับไมโครและนาโน โครงสร้างนาโนเฉพาะทาง สมบัติและการประยุกต์ใช้งาน

Nanoscience and nanotechnology perspectives; molecular and nanoelectronics; fundamentals of particle nucleation and growth; stabilization against aggregation; habit formation; solid solution; control of particle size, morphology, structure, composition, surface modification in the micro- and nanosize scale; functional nanostructures; properties and applications

316-522 กระบวนการผลิตเซรามิก

3(3-0-6)

**Ceramics Processing**

วิทยาศาสตร์ของกระบวนการผลิตเซรามิกสมัยใหม่และพื้นฐานของเคมีที่ผิวหน้า โครงสร้างและหน้าที่ของสารเติมแต่งในกระบวนการผลิต การอัดตัวของอนุภาค การไหลตัวของระบบต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต การขึ้นรูปแบบการอัด การขึ้นรูปแบบลักษณะเหนียว การหล่อและการพอลิเมอร์ไรเซชันของโมเลกุล สาเหตุและการป้องกันตำหนิ พื้นฐานการทำให้แห้ง กระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับผิวหน้า การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาโครงสร้างจุลภาคระหว่างการซินเทอ์

Sciences of modern ceramic processing and fundamentals of surface chemistry; structures and functions of processing additives; particle packing; rheology of processing systems; pressing forming, plastic forming, casting and molecular polymerization; causes and prevention of defects; drying fundamentals; surface processing; microstructural changes and development during sintering

316-523 กระบวนการเมมเบรนและการประยุกต์

3(3-0-6)

**Membrane Processes and Applications**

ชนิดของเมมเบรนสังเคราะห์ หลักการและทฤษฎีการแยกด้วยเมมเบรน ฟลักซ์และประสิทธิภาพการแยก การผลิตและการขึ้นรูปเมมเบรน การปรับปรุงผิวเมมเบรน เซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรน การแยกแก๊สด้วยเมมเบรน ปรากฏการณ์การอุดตัน การประยุกต์ด้านต่าง ๆ เช่น น้ำบริสุทธิ์ พลังงาน สิ่งแวดล้อมและการแพทย์ การอภิปรายปัญหาที่น่าสนใจ

Types of synthetic membranes; principles and theories of membrane separation; flux and separation performance; manufacturing and membrane modules; modification of membrane surfaces; fuel cell membrane; gas separation by membrane; fouling phenomena; applications such as pure water, energy, environment and medicine; discussion on interesting topics

316-524 เทคโนโลยีการหล่อโลหะ 3(3-0-6)

**Metal Casting Technology**

การหล่อและสมบัติของโลหะเหลว การออกแบบ การหล่อแบบทรายและการหล่อแบบดายคาสติ้ง และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการหล่อโลหะ การแข็งตัวอย่างสมดุลและไม่สมดุล โครงสร้างจุลภาคจากการหล่อ และความบกพร่องจากการแข็งตัว กลศาสตร์การไหลของโลหะเหลว การออกซิเดชันของโลหะเหลว

Casting and properties of liquid metals; design of sand and die casting moulds and the application of casting technologies; equilibrium and non-equilibrium solidification, casting microstructures and solidification defects; basic flow mechanics of liquid metals; oxidation of liquid metals

316-525 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก 3(3-0-6)

**Electroceramic Materials**

กระบวนการเตรียมเซรามิก การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติตัวนำเซรามิก ไดอิเล็กทริกและฉนวน เฟอร์โรอิเล็กทริกเซรามิก เพียโซอิเล็กทริกเซรามิก ไพโรอิเล็กทริกเซรามิก อิเล็กโทร-ออปติกเซรามิกและแมกเนติกเซรามิก หลักการประดิษฐ์และการประยุกต์ใช้วัสดุอิเล็กทรอนิกส์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ตัวเก็บประจุ ตัวต้านทาน ตัวตรวจวัด ตัวขับเร็ว อุปกรณ์หน่วยความจำ ฯลฯ

Processing of ceramics; characterization and properties of ceramic conductors, dielectric and insulators, ferroelectric ceramics, piezoelectric ceramics, pyroelectric ceramics, electro-optic ceramics and magnetic ceramics; principles of fabrication and applications of electroceramic materials as electrical and electronic devices such as capacitors, resistors, insulators, sensors, actuators, memories, etc.

316-526 วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)

**Biomaterials**

หลักการของวัสดุชีวภาพ การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุชีวภาพ ได้แก่ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุผสม ความเข้ากันได้ทางชีวภาพของวัสดุชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ สารเคลือบเซลล์และเนื้อเยื่อ อันตรกิริยาระหว่างวัสดุชีวภาพ โปรตีนและเซลล์ ผิวสัมผัสของเนื้อเยื่อและวัสดุชีวภาพ

Principle of biomaterials; characterization and properties of biomaterials including metals, ceramics, polymers and composites; biocompatibility of biomaterials; structure and function of cells, extracellular matrix and tissue; interactions between biomaterials, proteins and cells; biomaterial-tissue interface

316-527 นวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์และผู้ประกอบการ 3(3-0-6)

**Materials Innovation and Entrepreneurship**

วัสดุขั้นสูงสำหรับนวัตกรรมและความยั่งยืน การจัดการนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านวัสดุศาสตร์ หลักการพื้นฐานของผู้ประกอบการ หลักการพื้นฐานของกลยุทธ์แผนการตลาด

Advanced materials for innovation and sustainability; management of science and technological innovations in materials science; basic concepts of entrepreneurship; basic concepts of strategic marketing planning

316-528 การแก้ปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรมทางวัสดุศาสตร์ 3(2-2-5)

**Problem Solving in Industrial Factories in Materials Science**

การแก้ปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์ พัฒนาทักษะด้านอาชีพจากการบูรณาการความรู้ในห้องเรียนกับประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์ การเข้าเยี่ยมชมโรงงานหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์

Problem solving in industrial factories, state-enterprise sectors or government sectors related to materials science; developing occupational skills by integrating classroom knowledge with working experience related to materials science; visiting industrial factories and sectors related to materials science

**316-531** **สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 1** **1(0-2-1)**

**Seminar in Materials Science 1**

การรายงานและอภิปรายหัวข้อทางวัสดุศาสตร์ที่น่าสนใจและทันสมัย หรือสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ โดยเตรียมข้อมูลจากวารสาร บทความทางวิชาการ หรือข้อมูลจากการวิจัย

Report and discussion on materials science topics of current interests or other topics relevant to theses via the literature sources, journal articles, reviews or experimental data

**316-532** **สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ 2** **1(0-2-1)**

**Seminar in Materials Science 2**

การรายงานและอภิปรายหัวข้อทางวัสดุศาสตร์ที่น่าสนใจและทันสมัย หรือสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ โดยเตรียมข้อมูลจากวารสาร บทความทางวิชาการ หรือข้อมูลจากการวิจัย

Report and discussion on materials science topics of current interests or other topics relevant to theses via the literature sources, journal articles, reviews or experimental data

**316-541** **หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์** **3(3-0-6)**

**Special Topics in Materials Science**

หัวข้อพิเศษที่ยังไม่มีในหลักสูตรหรือสอนเพียงเล็กน้อยที่เป็นที่น่าสนใจทางวัสดุศาสตร์ในปัจจุบัน

Special current interesting topics in materials science not included in the curriculum

**316-542** **หัวข้อพิเศษทางเซรามิก** **3(3-0-6)**

**Special Topics in Ceramics**

หัวข้อพิเศษที่ยังไม่มีในหลักสูตรหรือสอนเพียงเล็กน้อยที่เป็นที่น่าสนใจทางเซรามิกในปัจจุบัน

Special current interesting topics in ceramics not included in the curriculum

**316-543** **หัวข้อพิเศษทางวัสดุนาโน** **3(3-0-6)**

**Special Topics in Nanomaterials**

หัวข้อพิเศษที่ยังไม่มีในหลักสูตรหรือสอนเพียงเล็กน้อยที่เป็นที่น่าสนใจทางวัสดุนาโนในปัจจุบัน

Special current interesting topics in nanomaterials not included in the curriculum

**316-544** **หัวข้อพิเศษทางโลหะวิทยา** **3(3-0-6)**

**Special Topics in Metallurgy**

หัวข้อพิเศษที่ยังไม่มีในหลักสูตรหรือสอนเพียงเล็กน้อยที่เป็นที่น่าสนใจทางโลหะวิทยาในปัจจุบัน

Special current interesting topics in metallurgy not included in the curriculum

**316-691** **วิทยานิพนธ์** **36(0-108-0)**

**Thesis**

การศึกษาวิจัยของนักศึกษาในเนื้อหาวิชาทางวัสดุศาสตร์ ภายใต้การดูแลและการแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research study on the topic of materials science under supervision of a faculty advisor

**316-692** **วิทยานิพนธ์** **18(0-54-0)**

**Thesis**

การศึกษาวิจัยของนักศึกษาในเนื้อหาวิชาทางวัสดุศาสตร์ ภายใต้การดูแลและการแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research study on the topic of materials science under supervision of a faculty advisor

950-500 ระเบียบวิธีวิจัย (โมดูล 2)

1(1-0-2)

**Research Methodology (Module 2)**

ความคิดทางวิทยาศาสตร์ การทดสอบสมมุติฐานและการทำให้เป็นทฤษฎี วางแผนและออกแบบการวิจัย ชนิดข้อมูลและเทคนิคการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล งานวิจัยทางคลินิก

Scientific thinking; hypothesis test and its generalization to theory; research design and planning; data type and data collection techniques; data analysis and interpretation; clinical research

**รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาโท  
คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตหาดใหญ่**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

- ภาคปกติ       ภาคสมทบ
- หลักสูตรปกติ       หลักสูตรนานาชาติ       หลักสูตรภาษาอังกฤษ
- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....       หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุเมธา สุวรรณบุรณ์, Dr. de troisieme cycle/ (Chemie desmateriaux), U. Montpellier II, France, 2549
2. รองศาสตราจารย์ ดร.อนุกร กู๋เรืองรัตน์, วท.ด. (วัสดุศาสตร์), ม. เชียงใหม่, 2553
5. รองศาสตราจารย์ ดร.ชวิษ ษณะดี, วศ.ด. (วิศวกรรมวัสดุ), ม. สงขลานครินทร์, 2557
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สังข์ไพฑูรย์, วศ.ด. (วิศวกรรมวัสดุ), ม. สงขลานครินทร์, 2557
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสุดา บ่มไฉ่, วท.ด. (วัสดุศาสตร์), ม. เชียงใหม่, 2547
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โกวิท เลิศวิทยานนท์, วท.ด. (วัสดุศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธิ พรหมสวัสดิ์, วท.ด. (วัสดุศาสตร์), ม. เชียงใหม่, 2557
8. ดร.เกิ้ลีนที เวปุลานนท์, PhD. (Chemical and Biological Engineering), University of Sheffield, UK, 2554

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

## ระดับปริญญาโท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์/วิธีการประเมินผลการเรียนรู้
<b>PLO 1</b> ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย มีจรรยาบรรณ และจิตสำนึกที่ดีต่อองค์กร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอนการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ระหว่างการเรียนการสอน</li> <li>2. การจัดกิจกรรมของหลักสูตรที่ส่งเสริมระเบียบวินัย มีจรรยาบรรณ และจิตสำนึกของนักศึกษา</li> <li>3. กำหนดข้อตกลงหรือสร้างวัฒนธรรมองค์กรขึ้นเพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เช่น การเข้าชั้น การส่งงานตามระยะเวลาที่เป็นต้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดเวลาที่มอบหมาย</li> <li>2. ประเมินจากพฤติกรรมการเรียน การสอบและการเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>3. นักศึกษาประเมินตนเอง</li> </ol>
<b>PLO 2</b> อธิบายเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ขั้นสูง โดยเน้นวัสดุเซรามิก โลหะและวัสดุนาโน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การบรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียน และการถาม-ตอบ โดยใช้การสอนแบบสื่อสารสองทาง เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถามหรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น รวมทั้ง การมอบหมายหัวข้อเรื่องสั้นกว่าทำรายงาน</li> <li>2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการสอน active learning โดย มอบหมายงานให้ค้นคว้า อภิปราย และนำเสนอ</li> <li>3. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง/จัดบรรยายพิเศษ โดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง</li> <li>4. การมอบหมายกรณีศึกษาทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูงโดยให้ค้นคว้า ทำรายงาน และเสนอแนะแนวทางแก้ไข</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินจากการสอบย่อย/สอบกลางภาค/สอบปลายภาค</li> <li>2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ</li> <li>3. ประเมินจากการตอบคำถามในรายวิชาสัมมนา</li> <li>4. ประเมิน จากกิจกรรม active learning ทั้งใน ห้องเรียนและนอกห้องเรียน</li> </ol>
<b>PLO 3</b> แก้ปัญหาและออกแบบการวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูง โดยเน้นวัสดุเซรามิก โลหะ และ วัสดุนาโน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning</li> <li>2. การมอบหมายให้ค้นคว้า อภิปราย และการนำเสนอทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูง</li> <li>3. การมอบหมายกรณีศึกษาทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูงโดยให้ค้นคว้า ทำรายงาน และเสนอแนะแนวทางแก้ไข</li> <li>4. การฝึกปฏิบัติจริงในรายวิชา วิทยานิพนธ์และรายงานความก้าวหน้าทุกช่วงเวลาที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสอบข้อเขียน/สอบปากเปล่า</li> <li>2. ประเมินผลจากการนำเสนองาน/ การตอบคำถาม/การแสดงความคิดเห็น</li> <li>3. ประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ทุกช่วงเวลาที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ</li> </ol>
<b>PLO 4</b> บูรณาการความรู้เพื่อพัฒนางานวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ขั้นสูง โดยเน้นวัสดุเซรามิก โลหะ และ วัสดุนาโน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การฝึกปฏิบัติจริงในรายวิชา วิทยานิพนธ์โดยบูรณาการความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ทุกช่วงเวลาที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอและ</li> </ol>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
มิก โลหะและวัสดุนาโน	2. การสอนแบบวิเคราะห์ วิจัยและจัดให้มีการอภิปราย กลุ่ม โดยเน้นการบูรณาการความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์ 3. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ การเรียนการสอนกับปฏิบัติการหรือจากการศึกษาในสถานที่ปฏิบัติงานจริง	การสอบวิทยานิพนธ์ 2. ประเมินจากกิจกรรมที่มอบหมาย เช่น การทำโครงงาน การอภิปรายกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ของการเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น 3. ประเมิน จาก คุณ ภาพงาน ที่มอบหมาย ให้เป็น ไปตามหลักการของ Rubric
PLO 5 ปฏิบัติตามบทบาทและหน้าที่ในการทำงานเป็นทีมในบทบาทของผู้นำและผู้ตาม	1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น 2. จัดกิจกรรมที่มีการเข้าร่วมของนักศึกษา โดยเปิดให้นักศึกษามีการอภิปราย/แสดงความคิดเห็น 3. จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้น เรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับ นักศึกษาอื่นและบุคคลภายนอก	1. ประเมินจากผลงานและความรับ ผิด ชอบ ใน หน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากผลงานและความรับ ผิด ชอบ ใน หน้าที่ ที่ ได้รับมอบหมาย
PLO 6 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับงานทางด้านวัสดุศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการฝึกปฏิบัติจริงในรายวิชาวิทยานิพนธ์และรายวิชาปฏิบัติการ 2. การเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาทางคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ 3. จัดให้นักศึกษานำเสนองานที่ต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 4. จัดการเรียนการสอนและกิจกรรมเพื่อกระตุ้นเกิดการเรียนรู้ด้านใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ความสามารถในการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์หรือสถิติเพื่ออธิบายหรืออภิปรายงาน 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ 3. ประเมินผลโดยใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอแบบปากเปล่า