

## คำอธิบายรายวิชา

### คณะวิศวกรรมศาสตร์

#### ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ/สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

<b>237-001</b> <b>กิจกรรมเสริมหลักสูตร</b> <b>(Co-Curricular Activities)</b> การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจ ที่หนึ่ง ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ การทำงานเป็นทีม ทั้งในสาขาวิชาและหรือระหว่าง สาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา	<b>1(0-0-3)</b>	ควบแน่นและเฟสก๊าซ แผนผังพลังงานอิสระ พฤติกรรมของสารละลายควบแน่นและเฟสก๊าซ แผนผังพลังงานอิสระ พฤติกรรมของสารละลาย
<b>237-201</b> <b>ปฏิบัติการวิศวกรรมวัสดุ 1</b> <b>(Materials Engineering Laboratory I)</b> เทคนิคขั้นพื้นฐานในการเตรียมตัวอย่าง วัสดุ การทดสอบและวิเคราะห์วัสดุ เช่น การเตรียม ชิ้นงานเพื่อการตรวจสอบ โครงสร้างจุลภาคภายใต้ กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง เทคนิคทันสมัยทางด้าน โลหศาสตร์ เช่น การใช้ระบบคาร์คิฟิลด์ ไบรท์ฟิลด์ และแสงโพลาไรซ์ การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค ของวัสดุ การวิเคราะห์ขนาดของเกรน การทดสอบ สมบัติเชิงกลต่างๆ การวิเคราะห์ขนาดอนุภาค การ ตรวจสอบสมบัติทางความร้อน การทดสอบแบบไม่ ทำลาย เป็นต้น	<b>1(0-3-0)</b>	<b>237-204</b> <b>ปรากฏการณ์การถ่ายโอนในกระบวนการวัสดุ</b> <b>(Transport Phenomena in Materials Processes)</b> การไหลแบบลามินาร์ การไหลแบบ ปั่นป่วน กฎความหนืดของนิวตัน สมการดุลมวล สมการดุลโมเมนตัม ความคล้อยคลึงและการวิเคราะห์ เชิงมิติ การไหลในท่อ การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสี สมการดุลพลังงาน การแพร่และ การพา กฎการแพร่ของฟิกส์
<b>237-203</b> <b>อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ</b> <b>(Thermodynamics of Materials)</b> กฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 ของเทอร์โม ไดนามิกส์ เกณฑ์สำหรับสมดุลในกระบวนการที่ ความดันคงตัว พลังงานอิสระที่เป็นฟังก์ชันของ อุณหภูมิ ความดัน และศักย์ทางเคมี การคำนวณ พลังงานอิสระเชิงตัวเลขจากข้อมูลทางเทอร์โม ไดนามิกส์ สมดุลในก๊าซผสม สมดุลระหว่างเฟส	<b>3(3-0-6)</b>	<b>237-220</b> <b>โลหกรรมกายภาพ 1</b> <b>(Physical Metallurgy I)</b> โครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก อินเตอร์เฟซและโครงสร้างจุลภาคของผลึก สาร ละลายของแข็งและสารประกอบ แผนภาพสมดุลภาค การแปลงรูปแบบพลาสติกในผลึก การแพร่
		<b>237-221</b> <b>โลหกรรมกายภาพ 2</b> <b>(Physical Metallurgy II)</b> การแข็งตัว รีคอฟเวอรี รีคริสตัลไลเซชัน และการเติบโตของเกรน การเปลี่ยนเฟสในสถานะ ของแข็ง กลไกการความแข็งแรงและการควบคุม โครงสร้างจุลภาค
		<b>237-230</b> <b>เคมีสำหรับวิศวกรเหมืองแร่และวัสดุ</b>

**(Chemistry for Mining and Materials Engineers)**

เคมีของสารละลาย สมดุลการละลาย สมดุลระหว่างเฟส อุณหเคมี เคมีไฟฟ้าและการสีก กร่อน คอลลอยด์ และ เคมีพื้นผิว

**237-301 1(0-3-0)**

**ปฏิบัติการวิศวกรรมวัสดุ 2**

**(Materials Engineering Laboratory II)**

การปฏิบัติการแบบบูรณาการของวัสดุ ประเภทต่างๆ ที่ประกอบไปด้วย การขึ้นรูปวัสดุ การวิเคราะห์โครงสร้างของวัสดุและการทดสอบสมบัติ ต่างๆ

**237-302 3(3-0-6)**

**การขึ้นรูปโลหะ**

**(Metal Forming)**

งานทั่วไปเกี่ยวกับการขึ้นรูปโลหะ ทฤษฎี และการพัฒนากระบวนการหล่อ การออกแบบงาน หล่อ การตกแต่งและการตรวจสอบ ทฤษฎีและวิธี ปฏิบัติในการรีดโลหะ การตีขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การ ดึงลวดและท่อ การดึงขึ้นรูปลึกและการดึงอัดขึ้นรูป การขึ้นรูปโลหะแผ่นและโลหะผง สาเหตุของข้อ บกพร่องภายในและวิธีการแก้ไข

**237-303 3(2-3-4)**

**การตรวจคุณลักษณะวัสดุ**

**(Materials Characterization)**

การตรวจสอบวัสดุด้วยวิธีทางเคมี และ การใช้เทคนิคสเปกโตรเมทรี รวมทั้ง ดิฟแฟรคโต มิเตอร์ เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ เอ็กซ์เรย์โฟโต อิเล็กตรอนสเปกโตรสโคปี กล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน โอเจอิเล็กตรอนสเปกโตรส โคปี และเทคนิคอื่นๆ

**237-320 3(3-0-6)**

**พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ**

**(Mechanical Behavior of Materials)**

หลักการเบื้องต้นเรื่องความเค้น ความ เกรียด ทฤษฎีว่าด้วยการยืดหยุ่นของวัสดุ ทฤษฎีว่า ด้วยพลาสติกซิตี ดิสโลเคชัน ความเกี่ยวข้องพันธกับจุด บกพร่องชนิดอื่นๆ สเตรนฮาร์ดเนนิงและการอบอ่อน แนะนำทฤษฎีการแตกหัก การล้า การคืบ ซุปเปอร์ พลาสติกซิตี การทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุแบบ ต่างๆ

**237-321 3(3-0-6)**

**โลหกรรมเคมี**

**(Chemical Metallurgy)**

หลักการของโลหกรรมการละลาย ประกอบด้วยพลศาสตร์ความร้อนของสารละลาย จลนศาสตร์ของการชะละลายและการตกตะกอน การ สกัดด้วยตัวทำละลายและการแลกเปลี่ยนไอออน ไฟฟ้าเคมีของสารละลาย ประสิทธิภาพของ กระแสไฟฟ้าและพลังงาน หลักการของโลหกรรม ความร้อน ประกอบด้วยการคำนวณทางพลศาสตร์ ความร้อน การคัลไซเนชัน การย่าง การรีดักชัน การ สกัด โลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

**237-322 2(2-0-4)**

**วัสดุโลหะ**

**(Metallic Materials)**

หลักการพื้นฐานของกระบวนการผลิต เหล็กและเหล็กกล้า การแบ่งชนิดและมาตรฐาน เหล็กกล้าและเหล็กหล่อ การประยุกต์ใช้ การ ปรับปรุงสมบัติของเหล็กกล้า การควบคุมมลภาวะ จากกระบวนการผลิต

กรรมวิธีผลิต การแปรรูป สมบัติและ การประยุกต์ใช้โลหะนอกกลุ่มเหล็ก ได้แก่ โลหะ ผสมอะลูมิเนียม โลหะผสมทองแดง โลหะผสม สังกะสี โลหะผสมไทเทเนียม และ โลหะผสมนิกเกิล

การปรับปรุงสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก วัสดุ  
ฉลาด และ วัสดุโลหะขั้นสูง

237-341 3(2-3-4)

#### วิศวกรรมเซรามิก

##### (Ceramic Engineering)

การจำแนกวัสดุเซรามิก โครงสร้าง  
จุลภาค หลักการของกระบวนการผลิตวัสดุเซรามิก  
ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับ โครงสร้าง  
จุลภาคและสมบัติ วัสดุดิบและการเตรียมวัสดุดิบ การ  
ขึ้นรูป การอบแห้งและการอบผนึก การสังเคราะห์  
ฟิล์มเซรามิก การทดสอบสมบัติ การประยุกต์ใช้  
เซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกขั้นสูง ปฏิบัติการเกี่ยวกับ  
กระบวนการผลิตเซรามิก

237-342 3(3-0-6)

#### เทคโนโลยีแก้ว

##### (Glass Technology)

การจำแนกชนิดของแก้ว โครงสร้าง  
จุลภาคของแก้ว เคมีของการผลิตแก้ว วัสดุดิบ  
กรรมวิธีผลิตแก้วและกระจก สมบัติและการ  
ทดสอบ การประยุกต์ใช้

237-350 3(3-0-6)

#### วิศวกรรมพอลิเมอร์

##### (Polymer Engineering)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอลิเมอร์และ  
การประยุกต์ใช้ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ ชนิด  
โครงสร้าง สมบัติต่างๆและการวิเคราะห์ การขึ้นรูป  
ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ วัสดุผสมพอลิเมอร์ วิศวกรรม  
และเทคโนโลยียาง การเลือกพอลิเมอร์และการ  
ออกแบบ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

237-370 1(0-2-1)

#### สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ

##### (Materials Engineering Seminar)

การเลือกหัวข้อวิจัย การค้นคว้าเอกสาร  
เอกสารอ้างอิง การวางแผนการวิจัย วิธีวิจัย การเขียน  
โครงการวิจัยและการเขียนรายงาน การนำเสนอและ  
อภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจ หรือหัวข้อที่จะทำ  
โครงการวิจัย

237-371 3(0-9-0)

#### โครงการวิศวกรรมวัสดุ

##### (Materials Engineering Project)

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการวิจัยใน  
หัวข้อที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นไว้แล้วในวิชา  
237-370 สัมมนาวิศวกรรมวัสดุ นำเสนอผลการ  
ศึกษาวิจัย และส่งรายงานที่จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มตาม  
ระเบียบของคณะวิศวกรรมศาสตร์

237-380 3(2-3-4)

#### การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในวิศวกรรมวัสดุ

##### (Computer Applications in Materials Engineering)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์  
อินเทอร์เน็ต การใช้โปรแกรมแผ่นงานสำเร็จรูป การ  
เขียนโปรแกรมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรม  
สำเร็จรูปในการคำนวณทางเคมี และเทอร์โมไดนามิกส์  
การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ แนะนำวิธีการทาง  
ไฟไนต์อีลิเมนต์

237-403 3(2-2-5)

#### การออกแบบแม่พิมพ์

##### (Mold and Die Design)

แม่พิมพ์สำหรับการหล่อ การขึ้นรูป การตัด  
การเจาะและการตัดแต่งโลหะ การขึ้นรูปโลหะผงและ  
ขึ้นรูปพอลิเมอร์ โครงสร้างของแม่พิมพ์และการ  
ออกแบบ วัสดุแม่พิมพ์ การใช้การบำรุงรักษาแม่พิมพ์

237-404 3(3-0-6)

## วัสดุทนไฟ

### (Refractories)

การแบ่งประเภทของวัสดุทนไฟ สมบัติของวัสดุทนไฟที่สำคัญ การใช้งานวัสดุทนไฟในอุปกรณ์ทางโลหการ การเสียหายของวัสดุทนไฟและสาเหตุ

237-405

3(3-0-6)

### การเลือกวัสดุและกระบวนการ

#### (Materials and Processes Selection)

การเลือกใช้วัสดุตามสมบัติเฉพาะที่พึงประสงค์ การออกแบบชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ และการพิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์ การเลือกกระบวนการผลิตและขึ้นรูปวัสดุเป็นผลิตภัณฑ์ แนะนำวิศวกรรมย้อนรอย กรณีศึกษาสำหรับการเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต

237-406

3(3-0-6)

### วิศวกรรมพื้นผิว

#### (Surface Engineering)

เทคนิคการเคลือบผิวด้วยวิธีต่างๆ การชุบผิวแข็ง การพ่นเคลือบด้วยเปลวความร้อน การชุบเคลือบด้วยกระแสไฟฟ้าและไม่ใช้กระแสไฟฟ้า กระบวนการเคลือบผิวด้วยเฟสไอ แนะนำไตรโบโลยี

237-407

3(3-0-6)

### กลศาสตร์ความพืดและการวิเคราะห์

#### (Failure Mechanics and Analysis)

ทบทวนทฤษฎีสภาพยืดหยุ่น ความเค้นระนาบ และความเค้นเฉือนระนาบ ทฤษฎีพื้นฐานการพืดแบบคราก แบบแตกหัก และแบบล้า กลศาสตร์แตกหักยืดหยุ่นเชิงเส้น หลักการความเข้มความเค้นวิกฤต การเติบโตของรอยแตกและการพืดของวัสดุ การวิเคราะห์ความพืดในระดับมหภาคและจุลภาคเนื่องจากการคืบ การล้า การกัดกร่อน และ

การกัดกร่อนจากความเค้น การเสื่อมลงของรอยเชื่อมข้อบกพร่องจากการกระทำทางความร้อน กรณีศึกษา แนะนำวิธีการและเครื่องมือในการวิเคราะห์ความพืด

237-421

3(3-0-6)

### โลหวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ

#### (Metallurgy of Metal Joining)

การเชื่อมต่อโลหะเบื้องต้นและแหล่งพลังงานสำหรับการเชื่อม ฟิสิกส์ของการอาร์ค กรรมวิธีการเชื่อมอาร์คแบบต่างๆ การบัดกรีอ่อน บัดกรีแข็ง สมบัติของโลหะบัดกรีอ่อน และบัดกรีแข็ง การเชื่อมต่อในสถานะของเหลวและของแข็งและการเชื่อมต่อแบบอื่นๆ โลหะวิทยาของการแผ่ของกระบวนการเชื่อมต่องานถึงความร้อนเข้า (Heat input) ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสมชนิดต่างๆ เทคนิคในการเชื่อมโลหะชนิดต่างๆ การเลือกวัสดุเชื่อมที่เหมาะสมและถูกต้อง การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องจากปรากฏการณ์ทางโลหะวิทยา โครงสร้างจุลภาคของเนื้อเชื่อมและบริเวณที่มีผลกระทบอันเนื่องมาจากความร้อน การยื่นตัวของแนวเชื่อม การให้ความร้อนหลังจากการเชื่อม ข้อควรคำนึงในการออกแบบงานเชื่อม ความแข็งแรงของรอยเชื่อม รวมถึงสมบัติทางกลอื่นๆ ของรอยเชื่อม การป้องกันและการแก้ไขความเค้นตกค้างและการบิดเสียรูปก่อนและหลังการกระทำทางความร้อน การประยุกต์งานเชื่อมในอุตสาหกรรม ระบบควบคุมคุณภาพในงานเชื่อม ชนิดของข้อบกพร่องต่างๆ ในแนวเชื่อมและวิธีการป้องกัน การทดสอบแบบทำลายและไม่ทำลายของรอยเชื่อม

237-423

3(3-0-6)

### โลหกรรมการละลาย

#### (Hydrometallurgy)

ทฤษฎีพื้นฐานและการคำนวณเกี่ยวกับการสกัดโลหะจากแร่ด้วยกระบวนการโลหกรรมการละลายแร่บางชนิด กระบวนการละลายสำหรับแร่ที่สำคัญ กรณีศึกษา

237-424 3(3-0-6)

#### การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

##### (Iron and Steel Making Process)

เคมีของกรรมวิธีผลิตเหล็กและเหล็กกล้า สินแร่เหล็กและวัตถุดิบ เตาถลุงแบบพ่นลมและเตาชนิดอื่น ๆ อิฐทนไฟ การคำนวณสมดุลมวลและความร้อน จลศาสตร์และการถ่ายโอนมวลและความร้อนในกรรมวิธีผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

237-430 3(3-0-6)

#### เทคโนโลยีวัสดุอนุภาค

##### (Particulate Materials Technology)

การจำแนกวัสดุอนุภาค การตรวจคุณลักษณะ การผลิต สมบัติของวัสดุอนุภาค การขึ้นรูป กระบวนการอบพ่นิก และกระบวนการหลังการอบพ่นิก สมบัติของผลิตภัณฑ์ การประยุกต์ใช้

237-443 3(3-0-6)

#### วัสดุชีวการแพทย์

##### (Biomedical Materials)

วัสดุทันตกรรมและชีวการแพทย์ วัสดุอวัยวะเทียม ความเข้ากันได้ของวัสดุและเนื้อเยื่อมนุษย์ การปลูก/ฝังวัสดุฉลาดในร่างกายมนุษย์

237-460 3(3-0-6)

#### วิศวกรรมวัสดุผสม

##### (Composite Materials Engineering)

หลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้วัสดุเชิงประกอบ วัสดุเชิงประกอบที่มีเมทริกซ์ทำจาก พอลิเมอร์ โลหะ และเซรามิก ต่างๆ สมบัติ

เชิงกลและการวิเคราะห์ กระบวนการผลิตวัสดุเชิงประกอบ การวิเคราะห์และออกแบบแผ่นอัดประกอบ สมบัติเชิงกลของแผ่นอัดประกอบ

237-470

#### การฝึกงาน

##### (Practical Training)

การฝึกงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง หรือ 8 สัปดาห์ โดยได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาก่อน และประเมินผลโดยบริษัทหรือสถาบันที่ฝึกงานและภาควิชา

237-471

#### การฝึกงานระยะยาว

##### (Extensive Practical Training)

การฝึกงานในหน่วยงานภายในหรือต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง หรือ 16 สัปดาห์ โดยได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาก่อน และประเมินผลโดยบริษัทหรือสถาบันที่ฝึกงานและภาควิชา

237-480 3(2-3-4)

#### การเสื่อมสภาพของวัสดุ

##### (Degradation of Materials)

หลักการของการกัดกร่อน รูปแบบต่างๆของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน การควบคุมและการเลือกวัสดุ การเสื่อมสภาพของวัสดุทางวิศวกรรม การทดสอบการกัดกร่อน

237-481 3(3-0-6)

#### วัสดุสำหรับเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

##### (Materials for Energy and Environmental Technologies)

บทบาทของวัสดุวิศวกรรมต่อการผลิตไฟฟ้าและการใช้งาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานนิวเคลียร์และพลังงานน้ำ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานทดแทน วัสดุกักเก็บไฮโดรเจนและพลังงานแบตเตอรี่ วัสดุประหยัดพลังงาน วัสดุสำหรับงานด้านสิ่งแวดล้อม

237-482 3(3-0-6)

การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่

(Waste Recycling)

เศรษฐศาสตร์และนโยบายของการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่โดยพิจารณาถึง กรรมวิธีผลิต การใช้วัสดุ การใช้พลังงาน ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม และการควบคุมการปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการแยกวัสดุ เทคโนโลยีการนำของเสียในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า เซรามิก อิเล็กทรอนิกส์ พลาสติกและเส้นใย กระดาษ สารเคมี การเกษตรและชุมชนกลับมาใช้ใหม่

237-491 1-3(x-y-z)

หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 1

เงื่อนไข: ตามที่ภาควิชากำหนดและต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ วิศวกรรมศาสตร์

237-492 1-3(x-y-z)

หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 2

เงื่อนไข: ตามที่ภาควิชากำหนดและต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ วิศวกรรมศาสตร์

237-493 1-3(x-y-z)

หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3

เงื่อนไข: ตามที่ภาควิชากำหนดและต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ

วิศวกรรมศาสตร์

237-494

1-3(x-y-z)

หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 4

เงื่อนไข: ตามที่ภาควิชากำหนดและต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ วิศวกรรมศาสตร์

237-495

1-3(x-y-z)

หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 5

เงื่อนไข: ตามที่ภาควิชากำหนดและต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ วิศวกรรมศาสตร์

รายวิชา 237-491 ถึง 237-495 จะเป็นรายวิชาที่น่าสนใจในปัจจุบัน หรือเป็นพัฒนาการใหม่ในด้านต่างๆ ทางวิศวกรรมวัสดุ หรือด้านอื่นๆ ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมวัสดุ โดยเนื้อหาของรายวิชาดังกล่าวที่จะเปิดสอนนั้น ต้อง ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ ก่อน

235-200

2(2-0-4)

แนะนำวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

(Introduction to Mining and Materials Engineering)

บทบาทของวิศวกรเหมืองแร่และวัสดุ สภาวิศวกร และ จรรยาบรรณ ภาพรวมและกรณีที่น่าสนใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเหมืองแร่และวัสดุ กรอบแนวคิดด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในงาน วิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

235-230

3(3-0-6)

วัสดุวิศวกรรม

(Engineering Materials)

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุ วิศวกรรม ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุผสม

วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ คอนกรีตและไม้ แผนภาพสมดุล  
เฟสและการนำไปใช้ประโยชน์ สมบัติเชิงกลของวัสดุ  
การเสื่อมสภาพของวัสดุ

235-480

3(3-0-6)

การจัดการสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลภาวะใน  
อุตสาหกรรมแร่และวัสดุ

**(Environmental Management and Pollution**

**Control in the Minerals and Materials Industries)**

การศึกษาและเรียนรู้ในเรื่องของมลพิษที่  
เกิดจากอุตสาหกรรมแร่ ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการ  
ทำเหมืองแร่ กฎหมายข้อกำหนด การวิเคราะห์  
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการควบคุมและจัดการ  
เพื่อควบคุมมลภาวะ เช่น การบำบัดน้ำเสีย การจัดการ  
ของเสีย การควบคุมมลพิษทางอากาศ การควบคุม  
เสียง คลื่นอัลตราซาวด์และความสั่นสะเทือนจากการ  
ระเบิด การฟื้นฟูพื้นที่เหมืองแร่ภายหลังการทำเหมือง  
การมีส่วนร่วมของประชาสังคม

## คำอธิบายรายวิชาที่เปิดสอนโดยภาควิชาอื่นและคณะอื่น

<b>200-101</b> <b>แนะนำวิศวกรรมศาสตร์</b> <b>(Introduction to Engineering)</b> ประวัติความเป็นมาของวิศวกรรมศาสตร์ และพัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่างๆ สิ่งประดิษฐ์ที่สำคัญทางวิศวกรรมศาสตร์ในยุคสมัย ต่างๆ องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณวิศวกร เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เทคนิคการนำเสนอ	<b>1(1-0-2)</b>	ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือ อุปกรณ์และวิธีใช้ เทคนิคการเขียนตัวเลขและตัว อักษร ชนิดและความหนาของเส้นสำหรับงานเขียน แบบ ขนาดมาตรฐานของกระดาษเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพสามมิติ การเขียน ภาพฉายออร์โทกราฟฟิก และแนวทางปฏิบัติในการ เขียนแบบ การเขียนภาพสเก็ต การเขียนภาพตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียดอื่นๆ การเขียน แบบด้วยคอมพิวเตอร์
<b>210-202</b> <b>ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น</b> <b>(Basic Electrical Engineering Laboratory)</b> การทดลองประมาณ 10 หัวข้อ เกี่ยวกับ วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์ และเครื่องมือวัดอย่างง่าย	<b>1(0-3-0)</b>	<b>215-294</b> <b>กลศาสตร์วัสดุ</b> <b>(Mechanics of Materials)</b> ความเค้นและความเครียด ความสัมพันธ์ ระหว่างความเค้นและความเครียด สมบัติทางกลของ วัสดุ การวิเคราะห์ความเค้นในคานชนิดต่างๆ แรง เฉือนและโมเมนต์คัต การโค้งของคาน การบิด
<b>211-213</b> <b>หลักมูลวิศวกรรมไฟฟ้า</b> <b>(Fundamentals of Electrical Engineering)</b> การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรง ดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า กฎของ โอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริงและ กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุง ค่าตัวประกอบกำลัง ระบบไฟฟ้าสามเฟส การส่งจ่าย กำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น	<b>3(3-0-6)</b>	<b>220-102</b> <b>กลศาสตร์วิศวกรรม 1</b> <b>(Engineering Mechanics I)</b> แนวคิดและหลักการพื้นฐานของ สถิตยศาสตร์ ระบบแรงสองมิติและสามมิติ การรวม และการแยกแรง โมเมนต์ แรงคู่ควบ และระบบแรง สมมูล สมดุลของอนุภาคและวัตถุเกร็ง แผนภาพวัตถุ อิสระ การวิเคราะห์โครงข้อหมุน เฟรมและ เครื่องจักรกล แรงเสียดทาน ศูนย์ถ่วง เซนทรอยด์ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ วงกลมโมเมนต์ความ เฉื่อยของโมห์ หลักการงานเสมือน เสถียรภาพของ วัตถุ
<b>215-111</b> <b>เขียนแบบวิศวกรรม 1</b> <b>(Engineering Drawing I)</b>	<b>3(2-3-4)</b>	



<p><b>227-251</b> <b>3(3-0-6)</b></p> <p><b>สถิติวิศวกรรม 1</b></p> <p><b>(Engineering Statistics I)</b></p> <p>วิธีการทางสถิติ ลักษณะสมบัติของข้อมูล และการวิเคราะห์ ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบช่วง การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง การแจกแจงของสิ่งตัวอย่าง ทฤษฎีการประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย สหสัมพันธ์</p>	<p>มูลค่ารายปี อัตราผลตอบแทนภายในและอัตราผลตอบแทนภายนอก ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การทดแทนทรัพย์สิน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การประมาณภาษีเงินได้</p>
<p><b>227-331</b> <b>3(3-0-6)</b></p> <p><b>การควบคุมคุณภาพ</b></p> <p><b>(Quality Control)</b></p> <p>สถิติที่ใช้ในงานควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลผันแปร แผนภูมิควบคุมเชิงลักษณะ แผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตชนิดอื่น ๆ แผนการชักสิ่งตัวอย่าง เส้นโค้งโอซี แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงเดี่ยว แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงเดี่ยวแบบมีการกรอง แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงคู่ แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงคู่แบบมีการกรอง แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบต่อเนื่อง แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงซ้อน แผนการชักสิ่งตัวอย่าง MIL-STD-105E แผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับข้อมูลผันแปร ดัชนีคุณภาพ ทฤษฎีความน่าเชื่อถือ การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000:2008 รางวัลคุณภาพแห่งชาติ</p>	<p><b>227-354</b> <b>3(3-0-6)</b></p> <p><b>การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน</b></p> <p><b>(Production and Operations Management)</b></p> <p>ระบบการดำเนินงาน ประกอบด้วย การจัดการดำเนินงาน กลยุทธ์การดำเนินงาน การพยากรณ์ การเลือกทำเลที่ตั้ง การวางผังโรงงาน การศึกษาการทำงาน การบริหารโครงการ การวางแผนกำลังผลิต การวางแผนรวม การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดการพัสดุคงคลัง การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การบริหารระบบคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพ</p>
<p><b>227-341</b> <b>3(0-3-6)</b></p> <p><b>เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม</b></p> <p><b>(Engineering Economy)</b></p> <p>หลักการพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ค่าเสื่อมราคา การประเมินค่าและการเลือกทางเลือกในการตัดสินใจ มูลค่าปัจจุบัน</p>	<p><b>227-467</b> <b>3(3-0-6)</b></p> <p><b>การเป็นผู้ประกอบการ</b></p> <p><b>(Entrepreneurship)</b></p> <p>การเป็นผู้ประกอบการใหม่ การประเมินศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ แผนธุรกิจและการจัดทำแผนธุรกิจ การวิเคราะห์สถานการณ์เป้าหมาย การสำรวจและการวิจัยตลาด กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจใหม่ การพยากรณ์ความต้องการทางการตลาด เทคนิคการขาย การวางแผนการตลาด การบริหารการผลิต การวางแผนการผลิต/บริการ การวางแผนการบริหารองค์กร และทรัพยากรมนุษย์ ระบบบัญชี ผู้ประกอบการ วิเคราะห์งบการเงิน การจัดทำแผนการเงิน การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไวในการประกอบการธุรกิจ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา ในการประกอบการธุรกิจ แหล่งเงินทุน ระบบภาษี</p>

อาคารและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เครื่องช่วยธุรกิจ การบริการของภาครัฐเพื่อผู้ประกอบการ จริยธรรมในการประกอบธุรกิจ

229-212

2(1-3-2)

กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน

(Basic Manufacturing Processes)

ระบบการผลิต การเลือกกระบวนการผลิต เครื่องจักรกลโรงงานแบบต่างๆ เครื่องกลึง ไข่มืดและการจับยึดชิ้นงาน การกลึงโลหะ การคำนวณเวลาที่ใช้ในการกลึง ปฏิบัติการกลึงโลหะด้วยเครื่องกลึงธรรมดา และสถิติการใช้งานเครื่องกลึงซีเอ็นซี ชนิดและสมบัติของโลหะแผ่น กระบวนการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่นด้วยเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลซีเอ็นซีสำหรับงานโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคัล การยึดโลหะแผ่น ปฏิบัติการโลหะแผ่น หลักการเชื่อมโลหะ เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อม ความปลอดภัยในงานเชื่อม กระบวนการเชื่อมโลหะแบบต่างๆ ทำเชื่อม แนวเชื่อมและการตรวจสอบ ปฏิบัติการเชื่อมด้วยก๊าซออกซิอะเซทิลีน และการเชื่อมอาร์ค

241-101

3(2-2-5)

แนะนำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

(Introduction to Computer Programming)

หลักการและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการกระบวนการของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลักการเบื้องต้นของการโปรแกรมแบบเหตุการณ์ขับ หลักการของภาษาขั้นสูง วิธีการและหลักการของกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำมาสู่การเขียนโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐาน ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการและนิพจน์ ประโยคคำสั่งและประโยคคำสั่งเชิงประกอบ การทำงานตามลำดับ การทำงานแบบทางเลือกและการทำงานแบบวนซ้ำ

โปรแกรมย่อยและกระบวนการส่งพารามิเตอร์ ขอบเขตการใช้งานของตัวแปรและโปรแกรมย่อย ข้อมูลแบบอาร์เรย์ ข้อมูลแบบโครงสร้าง

322-101

3(3-0-6)

คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1

(Basic Mathematics I)

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของปริพันธ์

322-102

3(3-0-6)

คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2

(Basic Mathematics II)

ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับที่สองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวและการประยุกต์ ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว

322-201

3(3-0-6)

คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3

(Basic Mathematics III)

ปริพันธ์หลายชั้น เวกเตอร์แคลคูลัส ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร อนุกรมฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

332-103

3(3-0-6)

ฟิสิกส์ทั่วไป 1

(General Physics I)

หน่วย ปริมาณทางฟิสิกส์ และเวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ งาน พลังงานและโมเมนตัม

ระบบอนุภาค การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต การเคลื่อนที่แบบคลื่น อันตรกิริยาโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล ความร้อน และเทอร์โมไดนามิกส์

332-104 3(3-0-6)

ฟิสิกส์ทั่วไป 2

(General Physics II)

ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา กระแสไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น โครงสร้างอะตอม นิวเคลียสและอนุภาคมูลฐาน

332-113 1(0-2-2)

ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

(General Physics Laboratory I)

การใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์และไมโครมิเตอร์ การวัดและความผิดพลาด กราฟและสมการ การเคลื่อนที่ที่เป็นวงกลม การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การชน สมดุลแรง สปริงและการสั้น โมเมนต์ความเฉื่อย สมดุลสถิตของวัตถุแข็งเกร็ง

332-114 1(0-2-2)

ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

(General Physics Laboratory II)

การใช้การใช้อุปกรณ์และมาตรวัดไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ แม่เหล็กไฟฟ้า ตัวเก็บประจุไฟฟ้า การใช้ ออสซิลโลสโคป วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ พฤติกรรม การกำทอนของวงจรอนุกรม RLC

324-103 3(3-0-6)

เคมีทั่วไป

(General Chemistry)

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและพันธะเคมี ธาตุทรานซิชันและสารเชิงซ้อน เทอร์โมไดนามิกส์ แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส เคมีไฟฟ้า

325-103 1(0-3-0)

ปฏิบัติการเคมีทั่วไป

(General Chemistry Laboratory)

ความไม่แน่นอนในการชั่งและตวง การหาค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลายและการหาปริมาณด้วยการไทเทรต เทอร์โมเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า การวิเคราะห์แอนไอออนและแคตไอออน หมู่หนึ่งแบบกึ่งจุลภาค

890-100 3(1-4-4)

ภาษาอังกฤษเตรียมความพร้อม

(Preparatory Foundation English)

โครงสร้างทางไวยากรณ์ คำศัพท์ ภาษาอังกฤษระดับพื้นฐาน ทักษะการฟัง อ่าน และเขียนระดับพื้นฐานที่พอเพียงแก่การเรียนรู้อังกฤษกับ ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

890-101 3(2-2-5)

การฟังและพูดภาษาอังกฤษพื้นฐาน

(Fundamental English Listening and Speaking)

พัฒนาทักษะการฟัง-พูดในหัวข้อที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การฟังเพื่อจับใจความสำคัญและรายละเอียด ไวยากรณ์ และสำนวนภาษาที่จำเป็น สำหรับการสื่อสาร

890-102 3(3-0-6)

การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน

(Fundamental English Reading and Writing)

พัฒนาทักษะการอ่าน เพิ่มพูนวงศัพท์  
เรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมจากบริบทของบทอ่านที่  
หลากหลาย พัฒนาทักษะการเขียนระดับข้อความ  
สั้นๆ

640-101 3(2-2-5)

สุขภาพกายและจิต

(Healthy Body and Mind)

สุขภาพแบบองค์รวม การดูแลสุขภาพ  
กายและจิต การพัฒนาบุคลิกภาพ การสร้างเสริม  
วุฒิภาวะทางอารมณ์และสุนทรียารมณ์

895-171 3(2-2-5)

ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต

(Wisdom of Living)

การคิด การบริหาร และการจัดการชีวิต  
อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย และ  
กระแสสังคมโลก การผสมผสานวิถีไทยกับพหุ  
วัฒนธรรมในการดำเนินชีวิต การมีจิตสาธารณะ  
และรักษาสีสิ่งแวดล้อม การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี  
ความสุขบนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรม และหลัก  
เศรษฐกิจพอเพียง

340-326 3(3-0-6)

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

(Science, Technology, and Society)

ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ระบบนิเวศ  
และสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและสังคม การ  
ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาสังคม

การป้องกันแก้ไขปัญหา สังคมที่เกิดจากผลกระทบ  
ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

876-102 3(3-0-6)

หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้

(Principles of Economics and Application)

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์  
จุลภาค อุปสงค์และอุปทาน ความยืดหยุ่นและการ  
ประยุกต์ใช้ เศรษฐศาสตร์สาธารณะ ต้นทุนการผลิต  
และโครงสร้างตลาด แนวคิดพื้นฐานด้านเศรษฐศาสตร์  
มหภาค ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มหภาค เศรษฐกิจใน  
ระยะยาว การเงินการธนาคาร นโยบายการคลังและ  
การเงิน และเศรษฐกิจในระยะสั้น การค้าและการเงิน  
ระหว่างประเทศ

