

## รายละเอียดของหลักสูตร

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ

### ข้อมูลทั่วไป

#### 1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25400051100415

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Materials Science

#### 1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

ชื่อย่อ วท.บ. (วัสดุศาสตร์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Materials Science)

ชื่อย่อ B.Sc. (Materials Science)

#### 1.3 วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

#### 1.4 รูปแบบของหลักสูตร

##### 1.4.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 5 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 6 ปี

##### 1.4.2 ประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

### 1.4.3 ภาษาที่ใช้

- จัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
- จัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ ระบุ.....

### 1.4.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น **หรือ** เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น ระบุ..... (โดยต้องระบุชื่อสถาบันการศึกษา/หน่วยงานที่ทำความร่วมมือ พร้อมทั้งแนบ MOU)

### 1.4.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา) หรือเป็นปริญญาร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษา)

### 1.4.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวัสดุศาสตร์ พ.ศ. 2561

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 2/2566

เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2566

ได้รับอนุมัติ/ เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 8/2566

เมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม 2566

### 1.5 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1.5.1 นักวิทยาศาสตร์
- 1.5.2 นักวิจัย
- 1.5.3 นักวิชาการ
- 1.5.4 พนักงานราชการ หรือรัฐวิสาหกิจ
- 1.5.5 ผู้ประกอบการ หรือลูกจ้างในหน่วยงานอุตสาหกรรมของภาคเอกชน
- 1.5.6 อาชีพอิสระ

**1.6 สถานที่จัดการเรียนการสอน**

- ศูนย์รังสิต
- ท่าพระจันทร์
- ศูนย์พญา
- ศูนย์ลำปาง

**1.7 ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร**

**ประเภทโครงการ**

- โครงการปกติ
- โครงการพิเศษ
- โครงการปกติและโครงการพิเศษ

**ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร**

- นักศึกษาไทย 140,240 บาท
- นักศึกษาต่างชาติ ..... บาท

## คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

### 2.1 การรับเข้าศึกษา

- รับเฉพาะนักศึกษาไทย
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14

#### การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลง หรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

### 2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 40 คน

จำนวนนักศึกษา (ระบุทุกชั้นปีตามหลักสูตร)	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2		40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3			40	40	40
ชั้นปีที่ 4				40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	40	40

## ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

### 3.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย

จากแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2565-2570 เพื่อให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นมหาวิทยาลัยระดับโลกเพื่อประชาชน (The World-class University for the People) โดยมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานโลก ผลิตผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่ทันสมัย ตอบสนองความต้องการ และสร้างการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาสังคมโลกในอนาคตอย่างยั่งยืน ทั้งในด้านสังคม บริการสุขภาพ และคุณภาพชีวิตของประชาชน ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ 4 ประเด็นต่อไปนี้

1. พัฒนากำลังคนแห่งอนาคต (Future Workforce)
2. พัฒนาที่ทำงานแห่งอนาคต (Future Workplace)
3. พัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคมแห่งอนาคต (Future Life and Society)
4. พัฒนารูปแบบความร่วมมือแห่งอนาคต (Future Collaboration)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ จึงมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตทางด้านวัสดุศาสตร์ ที่มีความรู้ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรม และสามารถนำความรู้มาประยุกต์เพื่อพัฒนาเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางวัสดุศาสตร์ที่ตอบสนองความต้องการ และยังมีจิตสำนึกที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามแนวทางที่กำหนดไว้โดยสหประชาชาติอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องและเชื่อมโยงกับทิศทางนโยบายและประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนแห่งอนาคต (Future Workforce) การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคมแห่งอนาคต (Future Life and Society) และการพัฒนารูปแบบความร่วมมือแห่งอนาคต (Future Collaboration)

นอกจากนี้หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ ยังมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีลักษณะที่เป็นผู้นำแห่งศตวรรษที่ 21 ตามนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ที่ครอบคลุมทั้ง 6 ด้าน ดังนี้

- G: Global Mindset ทันโลก ทันสังคม เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในมิติต่าง ๆ
- R: Responsibility มีสำนักรับผิดชอบอย่างยั่งยืน ต่อตนเอง บุคคลรอบข้าง สังคม และสิ่งแวดล้อม
- E: Eloquence สามารถสื่อสารอย่างสร้างสรรค์และทรงพลัง มีทักษะสุนทรียะสนทนา
- A: Aesthetic Appreciation ช่างชื่นในความงาม คุณค่าของศิลปะ ดนตรี และสถาปัตยกรรม
- T: Team Leader ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำ และบทบาททีม
- S: Spirit of Thammasat ใฝ่ประชาธิปไตย มีจิตใจรักความเป็นธรรม มีความกล้าหาญและอุทิศตนเพื่อประชาชน

## 3.2 ปรัชญา

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตทางด้านวัสดุศาสตร์ ที่มีความรู้ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรมที่สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย และตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศให้สามารถพึ่งพาตนเองได้

## 3.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1) มีความรู้ทางวัสดุศาสตร์ ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ไปใช้ในงานที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาอื่น ๆ ได้
- 2) มีความรู้ความสามารถทางวัสดุศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปศึกษาต่อในระดับสูง หรือนำไปปฏิบัติงานได้ทั้งในหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน
- 3) สามารถคิดวิเคราะห์ ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้ด้วยตนเอง มีความสนใจและติดตามความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอ
- 4) มีความคิดสร้างสรรค์ มีความเป็นผู้นำ สามารถร่วมงานกับผู้อื่นได้
- 5) มีคุณธรรมและจริยธรรม ตระหนักในคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณีของสังคม ตลอดจนการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

## 3.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

### ด้านความรู้ (Knowledge)

K 1 อธิบายหลักการและทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยีวัสดุทั้ง โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ ฯ

K 2 สร้างนวัตกรรมโดยบูรณาการหลักการและทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สาขาต่างๆ กับเทคโนโลยีวัสดุ ซึ่งมุ่งเน้นการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ เพื่อสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้งานจริงของภาคอุตสาหกรรม

### ด้านทักษะ (Skills)

S 1 มีทักษะในการฝึกปฏิบัติงานจริงจากภาครัฐและภาคเอกชน

S 2 มีทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

S 3 ใช้ภาษาต่างประเทศ เพื่อการสืบค้นข้อมูล ติดต่อสื่อสารในการทำงานเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

S 4 สร้างสรรค์นวัตกรรม โดยการวางแผนการทดลอง ออกแบบการทดลอง และนำข้อมูลที่ได้มาคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

S 5 ฝึกการใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผลตามหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

S 6 แก้ปัญหาที่ซับซ้อนโดยประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์เบื้องต้น และเทคโนโลยี

S 7 ใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ มาประยุกต์เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และ/หรือ นำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

S 8 มีทักษะพื้นฐานของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และ/หรือ สร้างการจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

#### ด้านจริยธรรม (Ethics)

E 1 ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ต่อเพื่อนร่วมงาน

E 2 ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ส่วนตัว ส่วนรวม สังคมการเรียน การทำงานภาคสนาม

E 3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

#### ด้านลักษณะบุคคล (Character)

C 1 สื่อสารไปยังผู้รับสารในระดับต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับสถานการณ์

C 2 รับผิดชอบต่องานที่ทำร่วมกัน และปรับตัวเข้ากับสถานการณ์หรือวัฒนธรรมองค์กรได้อย่างเหมาะสม

C 3 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสื่อสาร และการทำงาน

C 4 มีภาวะผู้นำ ความสามารถในการทำงานเป็นทีม รวมถึงสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกในทีมได้อย่างเหมาะสม

C 5 ใช้เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในการเรียนหรือการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

### 3.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

ชั้นปี	ความรู้ ทักษะ ทศนคติ หรืออื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปี
ปีที่ 1	มีความเข้าใจและอธิบายความรู้พื้นฐานทางด้านภาษา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้
ปีที่ 2	มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายความรู้พื้นฐานของวัสดุได้ และมีทักษะปฏิบัติทางด้านผลึกวิทยาและกระบวนการผลิตของวัสดุ
ปีที่ 3	มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายสมบัติของวัสดุได้ และมีทักษะปฏิบัติทางด้านการศึกษา ลักษณะเฉพาะของวัสดุและฝึกปฏิบัติงานจริง
ปีที่ 4	มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ เพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาเป็นงานวิจัยที่สามารถแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการได้

## โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

### 4.1 ระบบการจัดการศึกษาและระยะเวลาการศึกษา

#### 4.1.1 ระบบ

เป็นหลักสูตรแบบเต็มเวลา ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 4.1.2 ระยะเวลาการศึกษาสูงสุด

- ไม่กำหนด
- ไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ

### 4.2 การดำเนินการหลักสูตร

#### 4.2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน – เวลาราชการปกติ
- นอกวัน – เวลาราชการ

#### 4.2.2 ระบบการศึกษา (เลือกเพียง 1 ระบบ)

- แบบชั้นเรียน (Onsite)
- แบบทางไกล (Online)
- แบบผสมผสาน (Hybrid)
- อื่นๆ (ระบุ)

### 4.3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

#### 4.3.1 หลักสูตร

##### 4.3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 135 หน่วยกิต

##### 4.3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจัดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต



2) วิชาเฉพาะ	99	หน่วยกิต
2.1) วิชาพื้นฐานด้านวิชาชีพ/วิทยาศาสตร์	26	หน่วยกิต
2.2) วิชาบังคับ	52	หน่วยกิต
2.3) วิชาบังคับเลือก	9	หน่วยกิต
2.4) วิชาโท/วิชาเลือก	12	หน่วยกิต
3) วิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
<b>รวม</b>	<b>135</b>	<b>หน่วยกิต</b>

\*กรณี กำหนดวิชาโท ต้องกำหนดให้มีจำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

#### 4.3.2 รายวิชาในหลักสูตร

##### 4.3.2.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ ประกอบด้วยอักษรย่อ และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ วด/MR หมายถึงอักษรย่อของสาขาวิชาวัสดุศาสตร์  
ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

<b>เลขหลักหน่วย</b>	หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือก
เลข 0-5	หมายถึง วิชาบังคับ
เลข 6-9	หมายถึง วิชาเลือก
<b>เลขหลักสิบ</b>	หมายถึง หมวดวิชาที่สอนโดยสาขาวิชาวัสดุศาสตร์
เลข 0	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาทั่วไปทางวัสดุศาสตร์
เลข 1	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาทางวัสดุโลหะ
เลข 2	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาทางวัสดุเซรามิก
เลข 3	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาทางวัสดุโพลีเมอร์
เลข 4	หมายถึง วิชาในหมวดวิชาทางวัสดุประยุกต์และหัวข้อพิเศษทางวัสดุ
เลข 9	หมายถึง ในหมวดวิชาวิชาการฝึกงาน สัมมนา และโครงการพิเศษ
<b>เลขหลักร้อย</b>	หมายถึง วิชาซึ่งอยู่ในระดับชั้นปีต่าง ๆ
เลข 1	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1
เลข 2	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2
เลข 3	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3
เลข 4	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

หมายเหตุ 1. รหัสวิชาและชื่อวิชาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ต้องไม่ซ้ำกับวิชาอื่น และชื่อวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษต้องให้สอดคล้องกัน

2. อักษรย่อ ซึ่งเป็นอักษรย่อของสาขาวิชาต้องไม่ซ้ำกับสาขาวิชาอื่น

#### 4.3.2.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ส่วนที่ 1: กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังนี้

**หมวดความเท่าทันโลกและสังคม** บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ 3 (3-0-6) ฝ้ายวิชาการ  
TU109 Innovation and Entrepreneurial mindset

**หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร** บัณฑิต 2 วิชา 6 หน่วยกิต

ศศ.101 การคิด อ่านและเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6) ศิลปศาสตร์  
LAS101 Critical Thinking, Reading, and Writing

สข.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ 3 (3 - 0 - 6) สถาบันภาษา  
EL 105 English Communication Skills

**หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี** บัณฑิต 2 วิชา 6 หน่วยกิต

มธ.155 สถิติพื้นฐาน 3 (3-0-6) วิทยาศาสตร์ฯ  
TU155 Elementary Statistics

มธ.156 การเขียนโปรแกรมเชิงวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 3 (3-0-6) วิทยาศาสตร์ฯ  
TU156 Introduction to Scientific Programming

**หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต** บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

มธ.201 ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล 3 (3-0-6) ฝ้ายวิชาการ  
TU201 Financial Literacy for Individuals

มธ.202 ครบเครื่องเรื่องลงทุน 3 (3-0-6) ฝ้ายวิชาการ  
TU202 Complete Investment

มธ.209 สร้างแผนธุรกิจพิชิตแหล่งเงินทุน 3 (3-0-6) ฝ้ายวิชาการ

TU209 How to Write a Successful Business Plan	
มธ.301 การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ฯ	3 (3-0-6) ฝ่ายวิชาการ
TU301 Investment in the Stock Market	

<b>หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ</b>	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6) ฝ่ายวิชาการ
TU100 Civic Engagement	

**ส่วนที่ 2 :** นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 9 หน่วยกิต จากรายวิชาหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566

<b>2) วิชาเฉพาะ</b>	<b>99 หน่วยกิต</b>
<b>2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>	<b>26 หน่วยกิต</b>
นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 26 หน่วยกิต ดังนี้	
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA 218 Calculus for Science 1	
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA 219 Calculus for Science 2	
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-6)
SC 113 General Biology	
วท.120 เคมีเบื้องต้น	3 (3-0-6)
SC120 Basic Chemistry	
วท.122 เคมี 2	3 (3-0-6)
SC 122 Chemistry 2	
วท.131 ฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)
SC 131 Physics 1	
วท.132 ฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)
SC 132 Physics 2	
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1 (0-3-0)
SC 163 General Biology Laboratory	
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-0)

SC 171	Chemistry Laboratory 1	
วท.172	ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-0)
SC 172	Chemistry Laboratory 2	
วท.181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 (0-3-0)
SC 181	Physics Laboratory 1	
วท.182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 (0-3-0)
SC 182	Physics Laboratory 2	

## 2.2) วิชาบังคับ

52 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาบังคับ รวม 52 หน่วยกิต ดังนี้

ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3 (3-0-6)
MA 313	Ordinary Differential Equation	
วต.200	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
MR 200	Introduction to Materials Science	
วต.201	ผลึกวิทยาและการจัดอะตอมในของแข็ง	3 (3-0-6)
MR 201	Crystallography and Assembly of Atoms in Solids	
วต.202	กระบวนการผลิตวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 202	Materials Processing	
วต.204	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตวัสดุ	1 (0-3-0)
MR 204	Materials Processing Laboratory	
วต.205	ปฏิบัติการผลึกวิทยา	1 (0-3-0)
MR 205	Crystallography Laboratory	
วต.206	เคมีประยุกต์สำหรับวัสดุศาสตร์	2 (2-0-4)
MR 206	Applied Chemistry for Materials Science	
วต.220	เซรามิกและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MR 220	Ceramic and Their Applications	
วต.231	พอลิเมอร์และการประยุกต์	3 (3-0-6)
MR 231	Polymers and Their Applications	
วต.300	การแปลงเฟสและโครงสร้างจุลภาค	3 (3-0-6)
MR 300	Phase Transformation and Microstructure	
วต.301	สมบัติเชิงกลของวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 301	Mechanical Properties of Materials	

วด.302	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 302	Characterization of Materials	
วด.303	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 303	Thermodynamics of Materials	
วด.304	ปฏิบัติการวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาค	1 (0-3-0)
MR 304	Microstructure Analysis Laboratory	
วด.305	ปฏิบัติการหาลักษณะเฉพาะวัสดุ	1 (0-3-0)
MR 305	Materials Characterization Laboratory	
วด.310	โลหะและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MR 310	Metals and Their Applications	
วด.320	สมบัติทางความร้อนและวัสดุทนไฟ	2 (2-0-4)
MR 320	Thermal Properties and Refractory Materials	
วด.396	การฝึกงาน	1 (ไม่น้อยกว่า 300 ชม.)
MR 396	Training	
วด.402	สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 402	Electrical and Magnetic Properties of Materials	
วด.441	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิก	3 (3-0-6)
MR 441	Electroceramics	
วด.491	ระเบียบวิธีวิจัย	1 (0-3-0)
MR 491	Research Method	
วด.492	โครงการพิเศษ	2 (0-6-0)
MR 492	Special Project	
วด.495	สัมมนา	1 (0-3-0)
MR 495	Seminar	

### 2.3) วิชาบังคับเลือก

9 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาในสาขาวัสดุศาสตร์และนอกสาขาอีกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

วด.306	การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 306	Corrosion and Degradation of Materials	
วด 307	ซินโครตรอนและการประยุกต์ในทางวัสดุศาสตร์	3 (3-0-6)
MR 307	Synchrotron and Applications in Materials Science	

วด.316	การผลิตอลูมิเนียมและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MR 316	Aluminium Productions and its Applications	
วด.326	วิทยาการและเทคโนโลยีแก้ว	3 (3-0-6)
MR 326	Glass Science and Technology	
วด.336	การสังเคราะห์และสมบัติของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
MR 336	Synthesis and Properties of Polymers	
วด.337	วิศวกรรมศาสตร์พอลิเมอร์	3 (3-0-6)
MR 337	Polymers Engineering	
วด.346	กระบวนการผลิตเหล็กแบบยั่งยืน	3 (3-0-6)
MR 346	Sustainable Steelmaking Process	
วด.347	การทำโครงสร้างด้วยการเลี้ยวรังสีเอกซ์ผ่านผลึกเดี่ยว	3 (3-0-6)
MR 347	Structure Determination by Single Crystal X-ray Diffraction	
วด.348	วัสดุรูพรุนนาโน	3 (3-0-6)
MR 348	Nanoporous Materials	
วด.349	โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
MR 349	Basic of Coordination Polymers	
วด.416	โลหะผสมเชิงวิศวกรรม	3 (3-0-6)
MR 416	Engineering Alloys	
วด.426	กระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูง	3 (3-0-6)
MR 426	Advanced Ceramic Processing	
วด.427	เซรามิกเพียโซอิเล็กทริก	3 (3-0-6)
MR 427	Piezoelectric Ceramics	
วด.436	ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
MR 436	Polymer Physics	
วด.437	กระแสนศาสตร์ของพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
MR 437	Rheology of Polymers	
วด.447	นาโนเทคโนโลยี	3 (3-0-6)
MR 447	Nanotechnology	
คม.216	เคมีอนินทรีย์	3 (3-0-6)
CM 216	Inorganic Chemistry	
คม.236	เคมีเชิงฟิสิกส์	3 (3-0-6)
CM 236	Physical Chemistry	

#### 2.4) วิชาเลือก (กรณีกำหนดวิชาที่ต้องมีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต) 12 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาในสาขาฟิสิกส์ ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ เคมี วัสดุศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือ ภาษาอังกฤษ รวมกันไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยนักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาในสาขาวัสดุศาสตร์เพิ่มจากรายวิชาในข้อ 2.3 วิชาบังคับเลือกเป็นวิชาเลือก หรือเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ได้

วต 208	วัสดุและความยั่งยืน	3 (3-0-6)
MR 208	Materials and Sustainability	
วต.338	นวัตกรรมและการอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ชีวภาพ สำหรับเศรษฐกิจแบบสีเขียว	3 (3-0-6)
MR 338	Biopolymer Innovation and Manufacturing for BCG economy	
วต 339	เทคโนโลยียาง	3 (3-0-6)
MR 339	Rubber Technology	
วต 341	สารเติมแต่งสำหรับอุตสาหกรรมพลาสติก	3 (3-0-6)
MR 341	Additives for Plastic Manufacturing	
วต 342	วัสดุในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์	3 (3-0-6)
MR 342	Materials in Packaging Industry	
วต.446	วัสดุคอมโพสิต	3 (3-0-6)
MR 446	Composite Materials	
วต.448	วัสดุชีวการแพทย์	3 (3-0-6)
MR 448	Biomedical Materials	
วต.449	หัวข้อพิเศษ	3 (3-0-6)
MR 449	Special Topics	

#### 3) วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้หมายรวมถึงวิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษานำรายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้ง 5 หมวด ที่ใช้รหัสย่อ “มธ.” ระดับ 100 คือ มธ.100-มธ.156 มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

## การศึกษาวิชาวัสดุศาสตร์เป็นวิชาโท

นักศึกษานอกสาขาที่ประสงค์จะศึกษาวิชาวัสดุศาสตร์เป็นวิชาโท ต้องศึกษารายวิชาในสาขาวิชาวัสดุศาสตร์ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ได้แก่

### 1 วิชาบังคับ 15 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับจำนวน 5 วิชา รวม 15 หน่วยกิต ดังนี้

วด.200	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
MR 200	Introduction to Materials Science	
วด.201	ผลึกวิทยาและการจัดอะตอมในของแข็ง	3 (3-0-6)
MR 201	Crystallography and Assembly of Atoms in Solids	
วด.202	กระบวนการผลิตวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 202	Materials Processing	
วด.300	การแปลงเฟสและโครงสร้างจุลภาค	3 (3-0-6)
MR 300	Phase Transformation and Microstructure	
วด.302	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3 (3-0-6)
MR 302	Characterization of Materials	

### 2. วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษารายวิชาในสาขาวัสดุศาสตร์ที่มีรหัสวิชา วด.3XX ขึ้นไป รวมไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต



#### 4.3.2.3 แสดงแผนการศึกษา

(ให้แสดงรายวิชาที่จัดสอนตามหลักสูตรในแต่ละภาคการศึกษาจนครบตามหลักสูตร

ใส่เฉพาะชื่อภาษาไทย)

ปีการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3
วท.113	ชีววิทยาทั่วไป	3
วท.120	เคมีเบื้องต้น	3
วท.131	ฟิสิกส์ 1	3
วท.163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1
วท.171	ปฏิบัติการเคมี 1	1
วท.181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
ศศ.101	การคิด อ่านและเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ	3
สข.105	ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3
<b>รวม</b>		21
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3
มธ.155	สถิติพื้นฐาน	3
วท.122	เคมี 2	3
วท.132	ฟิสิกส์ 2	3
วต.200	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3
วท.172	ปฏิบัติการเคมี 2	1
วท.182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1
XX.XXX	วิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2	3
<b>รวม</b>		20

ปีการศึกษาที่ 2		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต</b>
ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3
วด.202	กระบวนการผลิตวัสดุ	3
วด.220	เซรามิกและการประยุกต์	3
วด.231	พอลิเมอร์และการประยุกต์	3
วด.206	เคมีประยุกต์สำหรับวัสดุศาสตร์	2
มธ.156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ	3
วด.204	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตวัสดุ	1
<b>รวม</b>		<b>21</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต</b>
วด.201	ผลึกวิทยาและการจัดอะตอมในของแข็ง	3
วด.205	ปฏิบัติการผลึกวิทยา	1
XX.XXX	วิชาบังคับเลือก/วิชาเลือก	6
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
มธ.XXX	วิชาศึกษาทั่วไปในหมวดสุขภาวะและทักษะแห่งอนาคต	3
XX.XXX	วิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2	3
<b>รวม</b>		<b>19</b>

ปีการศึกษาที่ 3		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		หน่วยกิต
วด.301	สมบัติเชิงกลของวัสดุ	3
วด.303	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3
วด.310	โลหะและการประยุกต์	3
วด.304	ปฏิบัติการวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาค	1
XX.XXX	วิชาบังคับเลือก/วิชาเลือก	9
<b>รวม</b>		19
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		หน่วยกิต
วด.300	การแปลงเฟสและโครงสร้างจุลภาค	3
วด.302	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3
วด.305	ปฏิบัติการหาลักษณะเฉพาะวัสดุ	1
วด.402	สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ	3
XX.XXX	วิชาบังคับเลือก/วิชาเลือก	6
XX.XXX	วิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2	3
<b>รวม</b>		19
<b>ภาคฤดูร้อน</b>		
วด 396	การฝึกงาน (ไม่ต่ำกว่า 300 ชั่วโมง)	1
<b>รวม</b>		1

ปีการศึกษาที่ 4		
<b>ภาคเรียนที่ 1</b>		<b>หน่วยกิต</b>
วด.441	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิก	3
วด.491	ระเบียบวิธีวิจัย	1
วด.495	สัมมนา	1
XX.XXX	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>		<b>8</b>
<b>ภาคเรียนที่ 2</b>		<b>หน่วยกิต</b>
วด.492	โครงการพิเศษ	2
วด.320	สมบัติทางความร้อนและวัสดุทนไฟ	2
XX.XXX	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวม</b>		<b>7</b>

#### 4.3.2.4 คำอธิบายรายวิชา

##### 1. วิชาศึกษาทั่วไป (General Education Courses)

###### ส่วนที่ 1

###### หมวดความเท่าทันโลกและสังคม บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ

3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจและการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

###### หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร บัณฑิต 2 วิชา 6 หน่วยกิต

ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ

3 (3-0-6)

LAS101 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทศนคติ สมมติฐาน หลักฐานสนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques.

สช.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ

3 (3-0-6)

EL105 English Communication Skills

พัฒนาทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ฝึกการใช้ภาษา คำศัพท์ และสำนวนในบริบททางวิชาการและสังคม

Development of English communication skills, including listening, speaking, reading and writing. Practice of language, vocabulary and expressions used in academic and social contexts.

**หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี** บัณฑิต 2 วิชา 6 หน่วยกิต

มธ.155 สถิติพื้นฐาน

3 (3-0-6)

TU155 Elementary Statistics

ลักษณะปัญหาทางสถิติ ทบทวนสถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่มแบบทวินาม ปัวซอง และปกติ เทคนิคการชักตัวอย่างและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจากแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดียว การทดสอบไคกำลังสอง

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษา หรือสอบได้ ส.216

The nature of statistical problems, review of descriptive statistics, probability, random variables and some probability distributions (binomial, poisson and normal), elementary sampling and sampling distributions, estimation and hypotheses testing for one and two populations, one-way analysis of variance, simple linear regression and correlation, chi-square test.

มธ.156 การเขียนโปรแกรมเชิงวิทยาศาสตร์เบื้องต้น

3 (3-0-6)

TU156 Introduction to Scientific Programming

หลักการพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ หลักการการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ระบบและ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ขั้นตอนวิธีผังงาน การแทนข้อมูล วิธีการการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การแก้ปัญหาด้วย ภาษาโปรแกรมระดับสูง

Basic concepts of computer systems, electronic data processing concepts, system and application software, algorithms, flowcharts, data representation, program design and development methodology, problem solving using high-level language programming.

**หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต** บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

มธ.201 ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล

3 (3-0-6)

TU201 Financial Literacy for Individuals

เรียนรู้พื้นฐาน หลักการ ความสำคัญและแนวทางวางแผนการเงินเพื่อเป้าหมายชีวิตการใช้เครื่องมือทางการเงิน รวมทั้งเทคนิคต่างๆ ประกอบด้วย เทคนิคการค้นหาตนเอง เทคนิคการวางแผนการเงินทั้ง รู้หา รู้เก็บ รู้ใช้ และรู้ขยายดอกผล เทคนิคการจัดสรรเงินออมและการลงทุนแบบ DCA เทคนิคบริหารจัดการหนี้ เทคนิคการเพิ่มเงินออม เทคนิคในการวางแผนประหยัดภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ตลอดจนหลักการและความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงต่อสังคมไทย เพื่อน้อมนำมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต

To learn the foundations, principles, importance and guidelines of financial planning for life goals, the uses of financial instruments, together with self-discovery techniques, financial planning techniques including how to earn, collect, use and invest money, savings allocation and DCA investment techniques, debt management techniques, savings increase techniques, personal income tax saving planning techniques as well as the principles and importance of the Sufficiency Economy Philosophy in Thai society in order to be applied in living.

มธ.202 ครบเครื่องเรื่องลงทุน

3 (3-0-6)

TU202 Complete Investment

เรียนรู้ทางเลือกและขั้นตอนการลงทุนในตลาดการเงิน พื้นฐานการลงทุนในหุ้น ตั้งแต่ผลตอบแทน ความเสี่ยง ภาษีจากการลงทุน ตลอดจนการวิเคราะห์หุ้น วิธีการซื้อขายหุ้น และสิทธิของผู้ถือหุ้นเพื่อเตรียมพร้อมก่อนตัดสินใจลงทุน เรียนรู้พื้นฐานการลงทุนในกองทุนรวม เทคนิคการเลือกกองทุนรวมและการลงทุนสม่ำเสมอแบบ DCA (Dollar Cost Averaging) ในหุ้นและกองทุน กระบวนการบริหารพอร์ตลงทุนให้เหมาะกับตัวเอง พร้อมเรียนรู้ถึงปัจจัยสำคัญที่จะทำให้นักลงทุนไม่ประสบความสำเร็จในการลงทุน และแนวทางการปรับความคิด (Mindset) เพื่อสร้างความสำเร็จในการลงทุนในระยะยาว

To learn the alternatives and process of investment in financial market, stock investment foundations started from return, risk, tax on investment as well as stock analysis, trade stocks method and the rights of shareholders in order to prepare before making investment decisions. To learn investment foundation in mutual fund, mutual fund

selection techniques and DCA (Dollar Cost Averaging) regular investment in stocks and funds, suitable portfolio management process and learn the important factors that will make investors not successful in investing and mindset guidelines in order to create long-term investment success.

มธ.209 สร้างแผนธุรกิจ พิชิตแหล่งเงินทุน

3(3-0-6)

TU209 How to Write a Successful Business Plan

ฐานความรู้และทักษะในการสร้างแผนธุรกิจ การเข้าใจเป้าหมายธุรกิจของตนเอง กระบวนการคิด การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและวิธีการเขียนแผนธุรกิจ การวิเคราะห์กรณีศึกษาต่างๆ และประสบการณ์ตรงจากผู้ที่ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างความพร้อมในการทำธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ

Business Planning fundamental and creation skill. Understanding and realising business goals and impacts, thinking processes, business environmental analytics, and, how to write business plan by exploring various case studies and getting direct experiences from successful professionals and entrepreneurs.

มธ.301 การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ฯ

3 (3-0-6)

TU301 Investment in the Stock Market

เรียนรู้แนวทางการเตรียมความพร้อมก่อนการซื้อขายหุ้นออนไลน์ การใช้โปรแกรมซื้อขายหุ้นและอนุพันธ์อย่าง Settrade Streaming เพื่อเป็นตัวช่วยในการลงทุน เรียนรู้หลักการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานทั้งภาวะเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม และบริษัท เทคนิคการอ่านและตีความข้อมูลสำคัญในงบการเงิน รวมไปถึงแนวคิดและทางเลือกในการลงทุนอย่างยั่งยืน (ESG) เรียนรู้พื้นฐานการลงทุนในอนุพันธ์ประเภทต่างๆ ทั้งฟิวเจอร์สและออปชั่น ตลอดจนกลไกการซื้อขายของตลาดอนุพันธ์ การวางหลักประกันกลยุทธ์การลงทุน และข้อควรระวังของการลงทุนในอนุพันธ์ เรียนรู้พื้นฐานการลงทุนในตราสารหนี้ ทั้งผลตอบแทน ความเสี่ยง ภาษีจากการลงทุน ตลอดจนการวิเคราะห์ราคา และขั้นตอนการซื้อขายตราสารหนี้ เพื่อเตรียมพร้อมก่อนตัดสินใจลงทุน และเรียนรู้พื้นฐานการลงทุนใน DW (Derivative Warrant) กลไกการเคลื่อนไหวของราคา ตลอดจนวิธีการเลือกลงทุน และกลยุทธ์การลงทุนใน DW

To learn the preparation guideline before trading stocks online, the uses of stock and derivatives trading program like Settrade Streaming to be investment helper. To learn the analytical principles of fundamental factors of the economy, industries and companies, reading and interpreting key information in financial statements techniques along with including sustainable investment (ESG) ideas and alternatives. To learn the investment



foundation in different types of derivatives both futures and options together with trading mechanism of the derivatives market, collateral, investment strategies and cautions of investment in derivatives. To learn the basics of investment in bonds including return, risk, tax on investment as well as price analysis and bonds trading process in order to prepare before making investment decisions and learn investment foundations in DW (Derivative Warrant), price action mechanism and investment selection method and investment strategy in DW

**หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ** *บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต*

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา

3(3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลกผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ฐานเป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการรณรงค์ เพื่อให้เกิดการรับรู้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organise a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

**2. วิชาเฉพาะ**

**2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์**

ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

3 (3-0-6)

MA 218 Calculus for Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จกัดเขต เทคนิค ของการหาปริพันธ์ปริพันธ์จกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิต อนุกรมอนันต์

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ทีก าลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216 หรือ คป.101

Limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivatives of implicit functions, higher order

derivatives, applications of derivatives, differential and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, techniques of integration, definite integrals and its geometric applications, infinite series.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA216 or AM101.

ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3 (3-0-6)

MA 219 Calculus for Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.218

เมทริกซ์ การดำเนินการบนเมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน ระบบสมการเชิงเส้น หลักเกณฑ์คราเมอร์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA218

Matrices, matrix operations, algebra of matrices, determinants, inverses of matrices, systems of linear equations, Cramer's rule, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives, the chain rule, higher order partial derivatives, total differential and its applications, applications of partial derivatives for determining maximum and minimum of several variable functions with unconstraint and constraints, polar coordinates and applications of area solving, multiple integrals and its applications.

วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3 (3-0-6)

SC 113 General Biology

วิชาชีววิทยาเบื้องต้นของพืชและสัตว์ เพื่อการด ารงชีวิตประจ วาวัน ศึกษาธรรมชาติตลอดจนหลักเกณฑ์ทางชีววิทยา รวมทั้งโครงสร้างและกระบวนการท างานเพื่อการด ารงชีวิตของพืชและสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบ ถึงระดับชีวิต การท างานของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ การเจริญพันธุ์ พฤติกรรมสัตว์ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยา

Biological concepts of flora and fauna in daily life, principles, structures, and basic metabolic processes of organisms at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, genetics, reproduction, animal behavior, evolution, and ecology.



วท.131 ฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

SC 131 Physics 1

เวกเตอร์ ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วย การเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงาน โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์ การเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุมและกฎการอนุรักษ์ สมดุล สภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของไหล การแกว่งกวัด คลื่น เสียง ความร้อน อุณหภูมิจลื่น สมบัติทางความร้อนของวัสดุ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

Vectors, physical quantities, systems of units, motion and Newton's laws of motion, work, energy, momentum and the conservation law, rotational motion, angular momentum and the conservation law, equilibrium, elasticity, fluid mechanics, oscillations, waves, sound, heat, temperature, thermal properties of materials, thermodynamics, the kinetic theory of gases.

วท.132 ฟิสิกส์ 2 3 (3-0-6)

SC 132 Physics 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.131

Prerequisite : Have taken SC 131

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก พลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในวัสดุ กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอต-สวาต กฎของแอมแปร์ ความเหนี่ยวนำ สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร พลังงานแม่เหล็ก กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์อะตอม ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น

Coulomb's law, electric fields, Gauss' law, capacitance, dielectrics, electric energy, electric current, conduction in materials, Ohm's law, DC circuits, Kirchhoff's laws, magnetic fields, Biot-Savart law, Ampere's law, inductance, magnetic properties of matter, magnetic energy, Faraday's law of induction, AC circuits, electromagnetic waves, light, geometrical and physical optics, atomic physics, elementary quantum theory, elementary nuclear physics.

วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (0-3-0)

SC 163 General Biology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษา พร้อมกับ วท.113 หรือได้รับอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอน

Prerequisite : Currently taking SC 113 or approval from the instructor

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.113

Experiments related to the contents in SC 113



สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง ทฤษฎีบทต่างๆ ของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่สอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวและสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูงและการประยุกต์ สมการออยเลอร์ ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรมฟูรีเยร์ ข้อปัญหาค่าขอบ ทฤษฎีบทสังวัตนาการ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.214

First order differential equations, theorems on linear differential equations, second order linear differential equations, differential equations with constant coefficients and variable coefficients, higher order linear differential equations and its applications, Euler equations, the Laplace transform and its applications, Fourier series, boundary value problems, the convolution theorem, linear systems of differential equations, elementary partial differential equations.

Note : There is no credit for students who are studying or passed MA 214

วต.200 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

MR 200 Introduction to Materials Science

ชนิดของวัสดุ พันธะ โครงสร้างผลึก สมมาตร เซลล์หนึ่งหน่วยเชิงแลตทิซ ระบบผลึก การจัดวางอะตอมและระนาบอะตอมในผลึก ดัชนีมิลเลอร์ การแข็งตัว ความไม่สมบูรณ์ในผลึก การแพร่ในของแข็ง แผนภาพเฟส โลหะผสม วัสดุเซรามิก วัสดุคอมโพสิต การกักความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า ทางแสง และทางแม่เหล็ก วัสดุสิ่งทอและเทคโนโลยีสิ่งทอ

Types of materials, bonding, crystal structures, symmetry, lattice unit cell, crystal systems, atomic packing, crystal planes, Miller indices, solidification, crystalline imperfections, diffusion in solids, phase diagrams, alloys, ceramic materials, composite materials, corrosion, electrical properties, optical properties, magnetic properties and Textile technology

วต.201 ผลึกวิทยาและการจัดอะตอมในของแข็ง 3 (3-0-6)

MR 201 Crystallography and Assembly of Atoms in Solids

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ผลึกวิทยาเชิงเรขาคณิตเบื้องต้น โครงสร้างผลึก ระบบผลึก สเปนซ์แลตทิซและสมมาตร พอยท์กรุป สเปนซ์-กรุป เรขาคณิตของแลตทิซส่วนกลับ ดิสโลเคชัน ขอบเกรน ความผิดปกติเชิงจุด เชิงเส้นและเชิงระนาบ ในโครงสร้างผลึกโลหะและเซรามิก โครงสร้างพอลิเมอร์ ผลของโครงสร้างที่มีต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกล และปฏิบัติการเกี่ยวกับผลึกวิทยา

Basic geometrical crystallography, crystal structures, crystal systems, space lattice and symmetry, point groups and space groups, geometry of the reciprocal lattice. Dislocation, grain boundaries. Point, line and planar defects in metallic and ceramic crystal structures, polymer structures. Effects of structure on physical and mechanical properties and Experiment in Crystallography

วต.202    กระบวนการผลิตวัสดุ    3 (3-0-6)

MR 202    Materials Processing

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

กระบวนการผลิตโลหะ การหล่อแบบ การแข็งตัว โรลลิง ฟอรัจ ีเอ็กซ์ทรูชัน โลหะผง กรรมวิธีทางความร้อน การตกแต่งผิวโลหะ กระบวนการของผลิตภัณฑ์ดิน การขึ้นรูป การทำให้แห้ง การเผา การอัดขึ้นรูป ซินเตอร์ริง ปฏิกริยาและพันธะ การต่อ และการประกอบขึ้นส่วนเซรามิก กระบวนการผลิต พอลิเมอร์ ีเอ็กซ์ทรูชัน การเป่าและการฉีดแบบ เทอร์โมฟอร์มมิง แบบหล่อ การหล่อแบบด้วยวิธีต่างๆ วัสดุโพน

Processing of metals, casting, rapid solidification, powder metallurgy, heat treatments, surface engineering, processing of clay products, forming techniques, drying and firing, pressing and sintering, reaction bonding, joining and assembly of ceramic components. Processing of polymers, extrusion, blow moulding, injection moulding, thermoforming, calendering, spinning, casting, compression moulding, transfer moulding, reaction-injection moulding, foams.

วต.204    ปฏิบัติการกระบวนการผลิตวัสดุ    1 (0-3-0)

MR 204    Materials Processing Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเซรามิก การหล่อน้ำดิน การหลอมโลหะ การหล่อแบบโลหะ การอัดผงขึ้นรูป การขึ้นรูปพอลิเมอร์ และเยี่ยมชมโรงงาน

Laboratories involving the processing of ceramics, slip casting, metal forming, pressing and industrial visit.

วต.205 ปฏิบัติการผลึกวิทยา 1 (0-3-0)

MR 205 Crystallography Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างผลึกและผลึกวิทยา

Laboratories including the crystal structures and crystallography.

วต.206 เคมีประยุกต์สำหรับวัสดุศาสตร์ 2 (2-0-4)

MR 206 Applied Chemistry for Materials Science

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ชนิดของหมู่ฟังก์ชันและการอ่านชื่อสารประกอบอินทรีย์ การจำแนกปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา ศึกษาปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการแทนที่ ปฏิกิริยาการกำจัด ปฏิกิริยาการจัดเรียงตัวใหม่ และปฏิกิริยารีดอกซ์ สเตอริโอเคมีและผลต่อความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา เคมีโคออร์ดิเนชัน การเรียกชื่อสารประกอบเชิงซ้อน ไอโซเมอร์ ทฤษฎีพันธะและแบนด์ ชนิดของอิเล็กทรอนิกส์แทรนซิชัน กลไกปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบเชิงซ้อนธาตุแทรนซิชัน

Functional group and nomenclature of organic compounds, classification of chemical reactions and their mechanisms, addition, substitution, elimination, rearrangement, and redox reactions, stereochemistry and reactivity, coordination chemistry, nomenclatures, isomerism, bond and theories, types of electronic transition, magnetism, reactions and mechanisms of transition metal complexes.

วต.220 เซรามิกและการประยุกต์ 3 (3-0-6)

MR 220 Ceramic and Their Applications

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

โครงสร้างของเซรามิก โครงสร้างของซิลิเกต ความไม่สมบูรณ์ในโครงสร้างผลึก เซรามิก โครงสร้างของเซรามิกแก้ว ความล้มเหลวเชิงกลของเซรามิก การเสื่อมสภาพของเซรามิกที่อุณหภูมิสูง กระบวนการผลิตและการประยุกต์แก้ว เซรามิกแก้ว ผลิตภัณฑ์ดินเซรามิกขั้นสูง และวัสดุทนไฟ

The structures of crystalline ceramics, the structures of crystalline silicates, imperfections in crystalline ceramic structures, the structures of glass ceramics, mechanical



failure of ceramics, deformation of ceramics at high temperatures, processing and applications of glass, glass ceramics, clay products, advanced ceramics and refractories.

วต.231 พอลิเมอร์และการประยุกต์ 3 (3-0-6)

MR 231 Polymers and Their Applications

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ วิธีการพอลิเมอร์เชิงอุตสาหกรรม ความเป็นผลึกและสเตอริโอไอโซเมอริซึมในเทอร์โมพลาสติก กระบวนการผลิตวัสดุพลาสติก เทอร์โมพลาสติกชนิดทั่วไป เทอร์โมเซตติงพลาสติก สารอีลาสโตเมอร์ การเปลี่ยนสภาพและการเสริมความแข็งแรงของพลาสติก การเปลี่ยนรูปร่างและการแตกตัวของวัสดุพอลิเมอร์ การวางตัวของโมเลกุล พอลิเมอร์รวมและพอลิเมอร์ผสม พอลิเมอร์ ประสิทธิภาพสูง การประยุกต์ทางด้านวิศวกรรม และการแพทย์

Polymerization reactions, industrial polymerization methods, crystallinity and stereo isomerism in some thermoplastics, processing of plastic materials, general-purpose thermoplastics, thermosetting plastics(thermosets), elastomers(rubber), deformation and strengthening of plastic materials, creep and fracture of polymeric materials, molecular orientation, copolymers and blends, high performance polymers, engineering and medical applications.

วต.300 การแปลงเฟสและโครงสร้างจุลภาค 3 (3-0-6)

MR 300 Phase Transformation and Microstructures

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

เทอร์โมไดนามิกส์ของการแปลงเฟส การแปลงจากเฟสที่เป็นไอและของเหลว แก้ว อุณหภูมิการเปลี่ยนเป็นแก้ว การตกผลึกของพอลิเมอร์ ผลึกเหลว การปลูกผลึกเดี่ยว การแข็งตัวแบบหลายเฟส สเกลของโครงสร้างจุลภาค วิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาคในโลหะบริสุทธิ์ เซรามิกซินเตอร์ และ พอลิเมอร์ แผนภาพเฟสแบบคู่ แผนภาพเฟสแบบสาม องค์ประกอบเฟส การแข็งตัว การแปลงในสภาพของแข็ง การแปลงในสภาวะไม่สมดุล

Thermodynamics of phase transformations, transformations from the vapour phase and the liquid phase, glasses, crystallisation of polymers, liquid crystals, single crystal growth, polyphase solidification. Microstructure, evolution in pure metals, fired ceramics and polymers.

Binary phase diagrams, Ternary phase diagrams, phase composition, solidification, solid state transformation, non-equilibrium transformation.

วต.301 สมบัติเชิงกลของวัสดุ 3 (3-0-6)

MR 301 Mechanical Properties of Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ความสำคัญของสมบัติเชิงกลของวัสดุต่อการประยุกต์ใช้งาน ที่มาและวิธีการทางทฤษฎีเกี่ยวกับสมบัติทางอีลาสติก แอนอีลาสติกและวิสโคอีลาสติก ความแข็งแรง โมดูลัสของความยืดหยุ่น ดิสโลเคชัน ความแข็งและการเพิ่มความแข็งแรง การเปลี่ยนรูป การแตกร้าว การออกแบบเชิงวิศวกรรม

Importance of mechanical properties in applications, formal description and origins of elastic, and elastic and viscoelastic properties, strength, elastic modulus, dislocation, hardness and hardening, creep, fracture, engineering design.

วต.302 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3 (3-0-6)

MR 302 Characterization of Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

สเปกโตรสโคปีแบบใช้แสง สเปกโตรสโคปีเชิงเอกซเรย์ สเปกโตรสโคปีแบบการดูดกลืนเชิงอะตอม เทคนิคการเลี้ยวเบนของเอกซเรย์ การวิเคราะห์เชิงเคมีแบบเปียก การหาลักษณะเฉพาะขององค์ประกอบ โครงสร้าง ความผิดปกติ และของพื้นผิว โดยใช้เทคนิคทางไมโครสโคปีแบบไมโครโพลบสแกนนิ่ง เอสอีเอ็ม และ ทีอีเอ็ม เทคนิคที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของพอลิเมอร์ การตรวจหาน้ำหนักโมเลกุล ความหนืด การวิเคราะห์คุณสมบัติทางความร้อน คุณสมบัติทางกล และคุณสมบัติทางไฟฟ้า และปฏิบัติการเกี่ยวกับการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ

Optical and X-ray spectroscopy, optical emission spectroscopy, atomic absorption spectroscopy, X-ray diffraction, wet chemical analysis, the characterizations of composition, structure, defects, and surfaces by using techniques of microprobe scanning microscope, SEM, and TEM. Techniques used to characterize physical and chemical properties of polymers, Molecular weight determination, Viscosity, Thermal analysis, Mechanical and electrical properties' determination and Experiment in Material Characterization.

- วต.303 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3 (3-0-6)  
 MR 303 Thermodynamics of Materials  
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200  
 Prerequisite : have taken MR 200  
 ระบบองค์ประกอบเดี่ยว ระบบหลายองค์ประกอบ ของผสม ของผสมสององค์ประกอบ ปฏิิกิริยาเคมี พื้นผิว ผิวต่อ และความบกพร่องแบบจุด  
 Single-componet systems, multi-component systems, mixtures, binary mixtures, chemical reaction, surface, interfaces and point defects.
- วต.304 ปฏิบัติการวิเคราะห์โครงสร้างทางจุลภาค 1 (0-3-0)  
 MR 304 Microstructure Analysis Laboratory  
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200  
 Prerequisite : have taken MR 200  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดสมบัติทางกายภาพของวัสดุ การเตรียมชิ้นงานตัวอย่าง สำหรับการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของวัสดุด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสง  
 Laboratories involving the measurements of physical properties of materials; preparing samples for microstructural characterization by using optical microscope.
- วต.305 ปฏิบัติการหาลักษณะเฉพาะวัสดุ 1 (0-3-0)  
 MR 305 Materials Characterization Laboratory  
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200  
 Prerequisite : have taken MR 200  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ของการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ  
 Laboratories involving various techniques of the characterization of materials.
- วต.310 โลหะและการประยุกต์ 3 (3-0-6)  
 MR 310 Metals and Their Applications  
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200  
 Prerequisite : have taken MR 200  
 การแข็งตัวของโลหะ การแข็งของผลึกเดี่ยว สารละลายเชิงโลหะแข็ง ความไม่สมบูรณ์ของผลึก กระบวนการผลิตโลหะและอัลลอยส์ พฤติกรรมเชิงกลของโลหะ การแตกร้าวของโลหะ การกัดกร่อนของโลหะ และการป้องกัน การปรับปรุงพื้นผิวของโลหะ การประยุกต์และกรณีศึกษาทางโลหะ

Solidification of metals, solidification of single crystals, metallic solid solutions, crystalline imperfections, the processing of metals and alloys, mechanical behaviour of metals, fracture of metals, corrosion and protection, surface modification of metals application and case studies of metals.

วต.320 สมบัติทางความร้อนและวัสดุทนไฟ 2 (2-0-4)

MR 320 Thermal Properties and Refractory Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ความจุความร้อน การขยายตัวของผลึก การขยายตัว กระบวนการนำความร้อนของวัสดุ การทดสอบสมบัติของ ประเภทและสมบัติของวัสดุทนไฟ

Heat capacity, thermal expansion, thermal conductivity of materials, refractories testing, types and properties of refractories.

วต.396 การฝึกงาน 1 (ไม่น้อยกว่า 300 ชม.)

MR 396 Training

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

นักศึกษาต้องฝึกงานในภาคฤดูร้อนในหน่วยงานหรือโรงงานที่สาขาวิชา เห็นชอบ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติงานจริงและได้รับประสบการณ์จากการฝึกงาน นักศึกษาต้องส่งรายงานหรือสอบปากเปล่าหลังสิ้นสุดการฝึกงานแล้ว วัดผลด้วยระดับ S หรือ U

A summer training in an appropriate organization or a factory approved by the Division of Materials and Textile Technology. A minimum of 300 hours is required for each student in the training. Students will participate in relevant practical works and gain hands on experiences in real situations. Assessment: each student is required to submit a written report on the acquired training and gives an oral presentation. Grades: S or U.

วต.402 สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ 3 (3-0-6)

MR 402 Electrical and Magnetic Properties of Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

พฤติกรรมของอิเล็กตรอนในของแข็ง สภาพนำไฟฟ้าและสภาพต้านทานไฟฟ้าของโลหะ สภาพนำไฟฟ้าแบบอ็อน สภาพนำยิ่งยวด สารกึ่งตัวนำ สมบัติทางไดอิเล็กตริก ฉนวน สารพีโซอิเล็กตริก อิเล็กโตรสตรักชัน สารเฟอร์โรอิเล็กตริก สมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ โครงสร้างโดเมน วงฮิสเตอร์ีซิส กราฟระหว่างแม็กเนไตเซชันและสนาม อุณหภูมิคูรีย สารแม่เหล็กเฟอร์ไรท์ สารแม่เหล็กเฟอร์โร

Behavior of electrons in solids, electrical conductivity and resistivity of metals, ionic conductivity, superconductivity, semiconductors, dielectric properties, insulators, piezoelectrics, electrostrictions, ferroelectrics, magnetic properties of materials, domain structure, hysteresis loop, graphs of magnetization and field, Curie temperature, ferrites, ferromagnetic materials.

วต.441 อิเล็กโตรเซรามิก 3 (3-0-6)

MR 441 Electroceramics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

วิทยาการพื้นฐานเกี่ยวกับของแข็ง การผลิตวัสดุเซรามิก ไดอิเล็กตริกและฉนวน พีโซอิเล็กตริกเซรามิก วัสดุเฟอร์โรอิเล็กตริก วัสดุไพโรอิเล็กตริก ตัวนำเซรามิก อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กโตรออปติกเซรามิก เซรามิกแม่เหล็ก และการประยุกต์

Elementary solid state science, the fabrication of ceramics, dielectrics and insulators, piezoelectric ceramics, ferroelectric materials, pyroelectric materials, ceramic conductors, microelectronics devices, electro-optic ceramics, magnetic ceramics, and applications.

วต.491 ระเบียบวิธีวิจัย 1 (0-3-0)

MR 491 Research Method

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

แนะนำพื้นฐานการทำวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ การสืบค้นข้อมูลสำหรับการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการ การวางแผนการวิจัย การเขียนรายงานวิจัย การนำเสนองานวิจัย

Provide a guide to basic research methods in materials science, data investigation for research, proposal preparation, research planning, research report writing and research presentation.

วต.492 โครงการพิเศษ 2 (0-6-0)

MR 492 Special Project

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

โครงการของนักศึกษาแต่ละคนจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาและวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ และอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลโดยอาจารย์

A student project involving a study and research in a field of materials science, and under a supervision of a member of the departmental staff.

วต.495 สัมมนา 1 (0-3-0)

MR 495 Seminar

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

หัวข้อการสัมมนาครอบคลุมเนื้อหาวิชาทางด้านวัสดุศาสตร์ นักศึกษาต้องเสนอหัวข้อสัมมนาที่เหมาะสมและผ่านการเห็นชอบจากกรรมการสอบ เพื่อบรรยายในที่สัมมนาตามเวลาที่สาขาวิชาฯ กำหนด

Seminar topics include subject matters in materials science. Students are required to offer appropriate seminar topics. Upon the approval of the department, each student is required to give a lecture and submit a report on the approved topic.

### 2.3 วิชาบังคับเลือก

วต.306 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ 3 (3-0-6)

MR 306 Corrosion and Degradation of Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

การกัดกร่อนของโลหะ การพิจารณาเชิงอิเล็กโทรเคมี อัตราการกัดกร่อน แพสซีวิตี้ อิทธิพลของสภาพแวดล้อม รูปแบบของการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน ปฏิกิริยาออกซิเดชัน การกัดกร่อนของวัสดุเซรามิก การเสื่อมของพอลิเมอร์ สเวลลิงและดีสโซลูชัน ฟันชะและรัปเจอร์ เวเธอริง

Corrosion of metals, electrochemical considerations, corrosion rates, passivity, environmental effects, form of corrosion, corrosion prevention, oxidation reaction, corrosion of ceramic materials, degradation of polymers, swelling and dissolution, bond and rupture, weathering.

วต.307 ซินโครตรอนและการประยุกต์ในทางวัสดุศาสตร์ 3 (3-0-6)

MR 307 Synchrotron and Applications in Materials Science

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

เครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน อุปกรณ์แทรก ระบบลำแสงและสถานีทดลอง ฟิสิกส์ของซินโครตรอน อันตรกิริยาของรังสีเอกซ์กับสสาร และการประยุกต์ในทางวัสดุศาสตร์

Synchrotron light source, Insertion Devices, Optical system and Beamlines, Synchrotron physics, interaction of x-ray with matter, and applications in materials science

วต.316 การผลิตอลูมิเนียมและการประยุกต์ 3 (3-0-6)

MR 316 Aluminium Productions and its Applications

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

โลหะวิทยาของอลูมิเนียม การผลิตอลูมิเนียมขั้นปฐมภูมิและทุติยภูมิ การหล่ออลูมิเนียมและการควบคุมคุณภาพ การกัดกร่อนและการป้องกันการกัดกร่อนในอลูมิเนียม การขึ้นรูปอลูมิเนียมแผ่น การประยุกต์ใช้อลูมิเนียมผสม

Metallurgy of aluminium Primary and secondary aluminium processing, Aluminium casting and quality issues, Corrosion and corrosion protection of aluminium, Aluminium sheet fabrication, Application of modern aluminium alloy

วต.326 วิทยาการและเทคโนโลยีแก้ว 3 (3-0-6)

MR 326 Glass Science and Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

การเกิดแก้ว โครงสร้างของแก้ว องค์ประกอบทางเคมีของแก้ว สมบัติทางกายภาพและความหนืดของแก้ว การผลิตแก้วชนิดต่างๆ แก้วเซรามิก และการนำไปใช้ประโยชน์

Glass formation, glass structures, glass chemistry, physical properties and viscosity of glass, manufacture of various types of glass, glass-ceramics and their applications.

วต.336 การสังเคราะห์และสมบัติของพอลิเมอร์

3 (3-0-6)

MR 336 Synthesis and Properties of Polymers

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ประเภทและกลไกของกระบวนการที่ใช้ในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ พอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น และแบบเติม ทั้งในกรณีการเตรียมพอลิเมอร์เดี่ยว และพอลิเมอร์ร่วม สารเคมี และภาวะที่ใช้ในการสังเคราะห์ สารเติมแต่งที่ใช้ การผลิตพอลิเมอร์ที่สำคัญทางการค้า ในระดับอุตสาหกรรม คุณสมบัติพื้นฐาน และการประยุกต์ใช้

Types and mechanisms of polymerizations; Condensation and addition polymerizations, Preparation of homopolymers and copolymers, Chemicals and conditions used, Additives, Manufacture of commercially most important polymers in industry, Principle properties and their applications.

วต.337 วิศวกรรมศาสตร์พอลิเมอร์

3 (3-0-6)

MR 337 Polymer Engineering

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

สมบัติเชิงกลของวัสดุพอลิเมอร์ การเสียรูปและการแตกหักของพอลิเมอร์ การวัดค่า ความเค้น ความเครียด การยืดออก คุณสมบัติทางไฟฟ้าของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ที่นำไฟฟ้าได้ พอลิเมอร์เสริมแรง พอลิเมอร์ชนิดผสม พอลิเมอร์ชนิดหลายตัวร่วม

Mechanical properties of polymeric materials, Polymer deformation and fracture, Stress, strain and elongation determination, Electrical properties of polymers, Conductive and conducting polymers, Reinforced polymers, Polymer blends and composites, Multi-component polymers.

วต.346 กระบวนการผลิตเหล็กแบบยั่งยืน

3 (3-0-6)

MR 346 Sustainable Steelmaking Process

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

กระบวนการผลิตเหล็กแบบเตาอาร์คไฟฟ้า ปฏิกริยาระหว่างตะกั่วและคาร์บอนที่อุณหภูมิสูง ปรากฏการณ์การเกิดโฟมตะกั่ว ปฏิกริยาลดเหล็กออกไซด์ในตะกั่ว ปฏิกริยาระหว่างเหล็กเหลวและคาร์บอน การละลายของคาร์บอนในเหล็กเหลว ปฏิกริยาที่บริเวณรอยต่อระหว่าง คาร์บอนกับเหล็กเหลว



งานวิจัยและเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเหล็กที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดต้นทุนและลดการใช้พลังงาน

Electric arc furnace (EAF) steelmaking, high temperature slag/carbon interactions, slag foaming practice, reduction of iron oxides in slag, high temperature liquid iron/carbon interactions, dissolution of carbon into liquid iron, interfacial phenomena between liquid iron and carbon, reductions of cost and energy consumption and environmentally friendly novel research and technology in steelmaking process.

วต.347 การหาโครงสร้างด้วยการเลี้ยวรังสีเอกซ์ผ่านผลึกเดี่ยว 3 (3-0-6)

MR 347 Structure Determination by Single Crystal X-ray Diffraction

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

พื้นฐานเกี่ยวกับผลึกและรังสีเอกซ์ การตกผลึกเดี่ยว การเก็บข้อมูล การหาโครงสร้างเคมี การวิเคราะห์อันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล การเตรียมไฟล์ข้อมูลสำหรับตีพิมพ์

Introduction to crystalline solids and X-ray, crystal growths, data collection, crystal structure determination, intermolecular interactions analyses, preparation file for publications.

วต.348 วัสดุพรุนนาโน 3 (3-0-6)

MR 348 Nanoporous Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

หลักการพื้นฐาน เวกลักษณะเฉพาะ โครงสร้าง วิธีการเตรียม และการประยุกต์ใช้ในการดูดซับ การเก็บกัก และการคัดแยกแก๊สและโมเลกุลของสารเคมีของวัสดุพรุนนาโนซีโอไลต์ ถ่านกัมมันต์ และสารประกอบโครงตาข่ายโลหะ-อินทรีย์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุพรุนนาโนด้วยเทคนิคต่างๆ

Basic principle, characteristics, structures, preparation routes, and applications in gas and molecules adsorption, storage and separation of nanoporous zeolites, activated carbon, and metal-organic frameworks, characterization of nanoporous materials by various analytical methods.

วต.349 โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

MR 349 Basic of Coordination Polymers

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

หลักการออกแบบและการวิศวกรรมผลึก วิธีการสังเคราะห์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ และการประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ ของสารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์

Basic principle of rational design and crystal engineering, synthetic methods, characterization and applications in various fields of coordination polymer compounds.

วต.416 โลหะผสมเชิงวิศวกรรม 3 (3-0-6)

MR 416 Engineering Alloys

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

เหล็กหล่อคาร์บอน เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าเจือ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กหล่อ ทองแดงเจือ ไทเทเนียมเจือ นิกเกิล-โคบอลต์เจือ โลหะทนความร้อน การชุบแข็งและการปรับปรุงพื้นผิวของโลหะ

Iron-Carbon alloy, Carbon steels, Alloy steels, Stainless steels, Tool steels, Cast Irons, Copper Alloys, Titanium alloys, Nickel-Cobalt alloys, Refractory metals and alloys, Surface hardening and surface modification of metals.

วต.426 กระบวนการเซรามิกขั้นสูง 3 (3-0-6)

MR 426 Advanced Ceramic Processing

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

วิทยาการของวัสดุผงละเอียด วัสดุแขวนลอยและการหาลักษณะเฉพาะ การผลิตวัสดุผงละเอียด วัสดุดิบ การเผา ปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง การบดผสม การอัดขึ้นรูป การแต่งรูป เอกซ์ทรูชัน สลิปคาสติง อินเจ็คชันโมลดิ้ง การทำแห้งและไล่สารยึดเหนี่ยว ซินเตอร์ริง เทคโนโลยีโซลเจล

Science of powders, colloids, characterization. Powder production: natural raw materials, calcination, solid state reaction. Consolidation and shaping, pressing, extrusion, slip casting, injection molding. Drying and binder removal, sintering, sol-gel technology.

วต. 427 เซรามิกเพียโซอิเล็กทริก 3 (3-0-6)

MR 427 Piezoelectric Ceramics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ปรากฏการณ์เพียโซอิเล็กทริก ตัวแปรทางเพียโซอิเล็กทริก ประเภทของเซรามิกเพียโซอิเล็กทริก การเตรียมและการวัดสมบัติเซรามิกเพียโซอิเล็กทริก กลยุทธ์ในการเพิ่มสมบัติ และการประยุกต์ใช้เซรามิกเพียโซอิเล็กทริก

Piezoelectric effects, piezoelectric parameters, types of piezoelectric ceramics, preparation and measurement of piezoelectric ceramics, strategies for property enhancement, and applications of piezoelectric ceramics

วต.436 ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

MR 436 Polymer Physics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.231

Prerequisite : have taken MR 231

ทฤษฎีเกี่ยวกับพอลิเมอร์หลอมเหลว และสารละลาย โครงสร้างทางเคมีและการจัดเรียงตัวของอะตอมบนสายโซ่พอลิเมอร์ ขนาดและมวลโมเลกุล ผลึกและสัณฐานของพอลิเมอร์ การวัดสถานะความเป็นผลึก จลศาสตร์การเกิดผลึก จุดหลอมเหลว และอุณหภูมิตั้งสถานะคล้ายแก้ว เทอร์โมไดนามิกของยาง เทอร์โมไดนามิกส์ของพอลิเมอร์ผสม และสารละลายพอลิเมอร์ แผนภูมิสถานะ เครือข่าย พอลิเมอร์ และการเกิดเจล

Theories of polymer melts and solutions, Chemical structure, conformation and configuration of polymers, Size and molecular weight, Crystallization and morphology, Measurement of crystallinity, Kinetics of crystallization, Melting point and glass transition temperature, Thermodynamics of rubber, Thermodynamics of Blends and Solutions, Phase diagram, Polymer networks and gelation.

วต.437 กระจกศาสตร์ของพอลิเมอร์ 3 (3-0-9)

MR 437 Rheology of Polymeric Fluids

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.231

Prerequisite : have taken MR 231

ของไหลแบบนิวโทเนียนและน่านิวโทเนียน คุณสมบัติการไหลของพอลิเมอร์ การไหลโดยแรงเฉือนและแรงดึง คุณสมบัติทางวิสโคอิลาสติก ดัชนีการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว ปัจจัยที่มีผลต่อการ

ไหล ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์กับสมบัติการไหล เครื่องมือและวิธีที่ใช้ในการวัด  
คุณสมบัติการไหล การไหลกับการขึ้นรูปวัสดุพอลิเมอร์

Newtonian and non-Newtonian fluids, Rheological properties of polymer, Simple shear flow and elongational flow, Viscoelastic properties, Melt-flow index, Factors affecting flow behaviors, Relationship between polymer structure and rheological properties, Instruments and methods used in rheology, Applications of rheology in polymer processing.

วต.447 นาโนเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

MR 447 Nanotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ความรู้พื้นฐานและความสำคัญของนาโนเทคโนโลยี การเตรียมและใช้งานของวัสดุนาโนและ  
โครงสร้างนาโน เช่น อนุภาคนาโน ควอนตัมดอท ท่อนาโนคาร์บอน फिल्मชั้นเดี่ยวระดับโมเลกุล และโพลิ  
เมอร์ร่วมแบบกลุ่ม งานประยุกต์ที่ใช้นาโนเทคโนโลยีในทางเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิศวกรรม เกษตร และ  
การแพทย์ ทิศทางของนาโนเทคโนโลยีในอนาคต

Basic concepts and significance of nanotechnology, Preparation and uses of  
nanomaterials and nanostructures such as nanoparticles, quantum dots, carbon nanotubes,  
molecular monolayer, block copolymers, Applications of nanotechnology in chemistry,  
biology, physics, engineering, agriculture, and medicine, Trends of nanotechnology in the  
future.

คม.216 เคมีอนินทรีย์ 3 (3-0-6)

CM 216 Inorganic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122

Prerequisite : SC 122

โครงสร้างของอะตอมและโมเลกุล เคมีของของแข็ง เคมีของสารละลาย เคมีของธาตุหมู่หลัก และ  
ธาตุทรานซิชันโดยทั่วไป สารประกอบโคออดิเนชัน

Structure of Atoms and Molecules, Solid State Chemistry, Solution Chemistry,  
General Chemistry of Main Group and Transition Elements, Coordination Compounds.

คม.236 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 (3-0-6)

CM 236 Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122

Prerequisite : SC 122

แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง กฎของอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี พลังงานอิสระ ศักย์เคมี ปริมาณ  
พาเซย์ลโมลาร์ เฟสและกฎของเฟส แผนภาพเฟส อุณหพลศาสตร์ในของผสม สมบัติคอลลิเกทีฟ แอคติ  
วิตี้ สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้าแบบสมดุล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎการกระจายของแมกซ์เวลล์ ปฏิกิริยาการขนส่ง  
จลนพลศาสตร์ สมการอัตราและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาเคมี และจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์

Ideal and Real Gases, Law of Thermodynamics, Thermochemistry, Free Energy, Chemical Potential, Partial Molar Quantities, Phase Equilibria, Phase Diagrams, Thermodynamics of Mixing, Colligative Properties, Activities, Chemical Equilibrium, Equilibrium Electrochemistry, Kinetic Theory of Gas, Maxwell's Distribution Law, Transport Phenomena, Chemical Kinetics, Rate Equations and Mechanism of Chemical Reactions, Reaction Catalysis and Enzyme Kinetics.

## 2.4 วิชาเลือก

วต. 208 วัสดุและความยั่งยืน 3 (3-0-6)

MR 208 Materials and Sustainability

ทรัพยากรทางวัสดุ ความสำคัญของการออกแบบและพัฒนาวัสดุเพื่อความยั่งยืน การประเมินวัฏ  
จักรชีวิตผลิตภัณฑ์ กลยุทธ์สำหรับการลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างของวัสดุยั่งยืน และการนำขยะมาใช้  
ประโยชน์

Materials resources, importance of materials design and development for sustainability, product life cycle assessment, strategies for reducing environmental impacts, examples of sustainable materials and waste utilization

วต.338 นวัตกรรมและการอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ชีวภาพ สำหรับ 3 (3-0-6)

เศรษฐศาสตร์แบบบีซีจี

MR 338 Biopolymer Innovation and Manufacturing for BCG economy

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

หลักการของบีซีจี (เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว) เทคโนโลยีพอลิเมอร์  
ชีวภาพขั้นสูง พอลิเมอร์ชีวภาพอัจฉริยะ นวัตกรรมในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ชีวภาพ หลักการ และการจัดการ

การผลิตในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ชีวภาพ กระบวนการพัฒนานวัตกรรม เศรษฐศาสตร์ สมัยใหม่แผนธุรกิจ การศึกษาอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ชีวภาพ การนำเสนอนวัตกรรมสำหรับโรงงานที่คัดเลือก

Principles of BCG (bio economy, circular economy, and green economy); Advanced biopolymer technology; smart biopolymers, and innovation in biopolymer industry; principle of biopolymer manufacturing and management; innovation development process; new economy; business plan; biopolymer industry visiting; proposal of innovation for the selected industry

วต.339 เทคโนโลยียาง 3 (3-0-6)

MR 339 Rubber Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ทฤษฎีพื้นฐาน เกี่ยวกับกระบวนการแปรรูปยาง การออกสูตรยาง การพัฒนาสูตรยาง การเตรียมยาง คอมปาวด์ การขึ้นรูปยาง ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการขึ้นรูปยาง การควบคุมตัวแปรในกระบวนการขึ้นรูปยาง การคำนวณราคาและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูปยาง สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี สมบัติเชิงกล สารเติมแต่งสำหรับยาง ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของยาง กระบวนการทดสอบสมบัติของยาง

Lectures on rubber processing, rubber compound design, rubber compound preparation, rubber processing techniques, factors of rubber processing control, cost estimation for rubber processing, physical properties, chemical properties, mechanical properties and application of natural rubber and synthetic rubbers. Rubber processing techniques, rubber additives Relationship between structure and properties of rubber, rubber properties testing

วต.341 สารเติมแต่งสำหรับอุตสาหกรรมพลาสติก 3 (3-0-6)

MR 341 Additives for Plastic Manufacturing

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

หลักทั่วไปในการดัดแปรและปรับปรุงคุณภาพของพอลิเมอร์ การใช้สารตัวเติมเพื่อ เสริมแรงพอลิเมอร์ สมบัติของสารเติมแต่งชนิดต่างๆ การเลือกใช้สารเติมแต่งให้ เหมาะสมกับการนำไปใช้งานของพลาสติก การผสมพอลิเมอร์กับสารเติมแต่ง และวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของสารเติมแต่ง

Principles on the modification and qualitative development of polymer, applying additive for reinforcing polymer, properties of additives, choosing the appropriate additives for plastic applications, mixing polymer and additives and testing of efficiency of additives

วต.342 วัสดุในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์

3 (3-0-6)

MR 342 Materials in Packaging Industry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ การแบ่งชนิดของบรรจุภัณฑ์ หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ หลักการพื้นฐานเทคโนโลยีพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์ใช้ในบรรจุภัณฑ์ การทดสอบขั้นพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์ พอลิเมอร์ หลักการพื้นฐานเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ การนำเยื่อและกระดาษมาใช้ในบรรจุภัณฑ์ การทดสอบขั้นพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์กระดาษ หลักการพื้นฐานเทคโนโลยีแก้วและโลหะ การนำแก้วและโลหะ มาใช้ในบรรจุภัณฑ์ เศรษฐศาสตร์บรรจุภัณฑ์ การทดสอบขั้นพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์แก้วและโลหะ หลักการพื้นฐานของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การหาผลที่เหมาะสมของการใช้วัสดุในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ การออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างของบรรจุภัณฑ์แบบต่างๆ

Fundamentals of packaging technology, classifications of packaging, functions of packaging; fundamentals of polymer technology, application of polymer in packaging, basic test methods for polymer packaging ; fundamentals of pulp and paper technology, application of pulp and paper in packaging, basic test methods for paper packaging; fundamentals of glass and metal, application of glass and metal in packaging, basic test methods for glass and metal packaging; fundamentals of packaging design, packaging economics, optimization design of packaging materials usage, design and analysis of packaging structures

วต.446 วัสดุคอมโพสิต

3 (3-0-6)

MR 446 Composite Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

ทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุคอมโพสิต คอมโพสิตชนิดต่างๆ กระบวนการเสริมความแข็งแรงให้ไฟเบอร์ ความสำคัญของการวางตัวของไฟเบอร์และความเข้มข้น สถาปัตยกรรมไฟเบอร์ การผลิตและการประยุกต์ของพอลิเมอร์คอมโพสิต คอมโพสิตธรรมชาติและคอมโพสิตเชิงมหภาค

General theory on composite materials, types of composites, fiber reinforcement processes, influence of fiber orientation and concentration, fiber architecture, fabrication and applications of polymer composites, natural composites and macrocomposites.

วต.448 วัสดุชีวการแพทย์ 3 (3-0-6)

MR 448 Biomedical Materials

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

พื้นฐานของวัสดุชีวภาพ การประยุกต์เชิงการแพทย์เกี่ยวกับวัสดุทางชีวภาพ การประยุกต์ พอลิเมอร์ เซรามิก โลหะ เซรามิกและแก้วทางชีวภาพ เนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็ง การวิเคราะห์คุณลักษณะของวัสดุทางชีวภาพ หน้าสัมผัสระหว่างวัสดุและเนื้อเยื่อ อันตรกิริยาระหว่างวัสดุ-เนื้อเยื่อ ระบบนำส่งยา วัสดุทางชีวภาพสำหรับการแทนที่อวัยวะ วิศวกรรมเนื้อเยื่อ

Fundamental of biomaterials, medical applications of biomaterials, applications of polymer, ceramics, metals, bioceramics and biological glasses, soft and hard tissue, characterization of biomaterials, material-tissue interface, material-tissue interactions, drug delivery systems, biomaterials for organ replacement, tissue engineering.

วต.449 หัวข้อพิเศษ 3 (3-0-6)

MR 449 Special Topics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วต.200

Prerequisite : have taken MR 200

หัวข้อที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์

Interesting topics, progresses and modern science of materials science.



## การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

### 7.1 การประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

7.1.1 การประเมินผลการเรียน ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษา  
ชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2561 ข้อ 35-48

7.1.2 มีการวัดผลแบบ S และ U ในบางวิชา โดย S คือผ่าน และ U คือไม่ผ่าน

### 7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

7.2.1 ได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 135  
หน่วยกิต

7.2.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ (ระดับคะแนน 4)

7.2.3 ได้ค่าระดับ S ในรายวิชา วด.396 การฝึกงาน

7.2.4 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด