

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต / คณะ / สาขาวิชา	ศูนย์รังสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ

ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร	:	25580051100955
ชื่อหลักสูตร		
ภาษาไทย	:	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ
ภาษาอังกฤษ	:	Master of Science Program in Materials Innovation and Technology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ)
	ชื่อย่อ	วท.ม. (นวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Master of Science (Materials Innovation and Technology)
	ชื่อย่อ	M.Sc. (Materials Innovation and Technology)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท ศึกษา 2 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ (หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2563) ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2558)

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ

ในการประชุมครั้งที่ 2/2563 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย

ในการประชุมครั้งที่ 2/2563 เมื่อวันที่ 24 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2563

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ.2552 ในปีการศึกษา 2564

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) อาจารย์ ในมหาวิทยาลัยของรัฐ และเอกชน
- (2) นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ ทดสอบ ทางด้านวัสดุ หน่วยงานราชการ และเอกชน
- (3) นักวางแผนและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรมทางวัสดุ
- (4) นักควบคุมและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมทางวัสดุ
- (5) นักขายผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
- (6) ประกอบอาชีพส่วนตัว

9. เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ ชื่อ นามสกุล และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์  
รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ - สกุล	คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ ปีการศึกษาที่จบ
1	3240100248xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.เพ็ญวิสาข์ พิสิษฐศักดิ์	- วท..ด. (Polymer Science), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552 (หลักสูตรโทควบเอก) - วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547
2	5301290008xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.กิตติพงษ์ ไชยนอก	- Ph.D.(Chemistry), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2551 - วท.ม.(เคมี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2547 - วท.บ.(เคมี), มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2543
3	1909900014xxx	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ดร.ศรุต อำนวยชัยโยธิน	- Ph.D. (Polymer Science) , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2555 - Dipl.-Ing (Surface Engineering) , University of Limoges, France , 2551 - วศ.บ. (Materials Engineering) , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

จากแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทย ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งเป็นแผนพัฒนาประเทศที่มีการกำหนดกรอบและแนวทางการพัฒนาอันจะนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ที่ว่า "ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง" โดยเป้าหมายและประเด็นการพัฒนาตามยุทธศาสตร์จำนวนทั้งหมด 6 ข้อ นั้น มีถึง 3 ด้าน คือ 1) ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน 2) ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ และ 3) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่นับเป็นยุทธศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย ซึ่งถือเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม รวมถึงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งประเทศไทยต้องแข่งขันกับประเทศที่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า เช่น จีน เวียดนาม อันเนื่องมาจากค่าจ้างแรงงานของไทยที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติที่จำกัด นอกจากนี้ไทยยังต้องแข่งขันกับประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี และไต้หวัน เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องมีการปรับกลยุทธ์เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน โดยนำองค์ความรู้ นวัตกรรม เทคโนโลยี และภูมิปัญญาท้องถิ่น มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้หัวใจสำคัญในการเป็นผู้นำของการแข่งขันในอุตสาหกรรมใดๆ นั้นย่อมอยู่ที่การสร้างนวัตกรรม ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์หรือการสร้างเทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีการให้ความสำคัญกับกระบวนการผลิตและการพัฒนาวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรโดยการใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรม และลดการพึ่งพาการนำเข้า การพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุ จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย S-Curve ซึ่งเป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจที่สำคัญ ประกอบด้วย 5 อุตสาหกรรมเดิม (First S-Curve) คือ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดี และท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร และ 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) คือ หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในยุคปัจจุบันนั้น สภาพสังคมและวัฒนธรรมของชาวเมืองและชาวชนบทมีความแตกต่างกันอย่างค่อนข้างชัดเจน โดยสังคมในชนบทจะมีความเป็นอยู่ที่เรียบง่ายและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันมากกว่า

สังคมของชาวเมืองที่มีการแข่งขันทางเศรษฐกิจและมีความเป็นวัตถุนิยมที่สูงกว่า ซึ่งสาขาวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ สามารถเข้าไปมีบทบาทเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างสภาพสังคมทั้งสองประเภท และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้คนภายในสังคมอย่างยั่งยืน ซึ่งสามารถทำได้โดยการร่วมมือกับภาคเอกชน เพื่อพัฒนาสังคมโดยใช้องค์ความรู้ของสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นการสนับสนุนทางด้านกายภาพ เช่น วัสดุสำหรับที่อยู่อาศัย วัสดุพื้นฐานที่ต้องใช้ในการดำรงชีวิต สิ่งอำนวยความสะดวก และการสนับสนุนทางจิตใจ ทั้งในทางตรง เช่น การผลิตวัสดุเพื่อการจรรโลงใจ และทางอ้อม เช่น การสนับสนุนความรู้สำหรับการประกอบอาชีพ เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันด้านการผลิต ซึ่งจะช่วยให้คุณภาพชีวิตประชาชนดีขึ้น ซึ่งมีผลโดยอ้อมให้คนในสังคมมีความสุขมากขึ้น ทั้งนี้ โดยสภาพสังคมชนบทและสังคมเมือง ย่อมมีความต้องการที่แตกต่างกันในรายละเอียด ซึ่งสาขาวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ ได้ให้ความสำคัญกับการสร้างนวัตกรรม และการใช้เทคโนโลยีพื้นฐานที่มีอยู่แล้ว ดังที่ปรากฏในชื่อสาขา เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษาจากสาขาวิชาสามารถใช้ความรู้ที่มีเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาสังคมอย่างเหมาะสมกับบริบทแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันได้

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการวิจัยให้กับนักศึกษา ให้สามารถใช้ความรู้และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาให้กับชุมชน ภาคอุตสาหกรรม สร้างงานวิจัยและองค์ความรู้ที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของบัณฑิตในตลาดแรงงาน โดยไม่ละทิ้งการส่งเสริมให้บัณฑิตมีคุณธรรมจริยธรรม เพื่อนำพาสังคมให้เจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีคุณธรรมและความรู้ความสามารถ มีศักยภาพในการทำงานเพื่อพัฒนาสังคมและประเทศชาติ มีจิตสาธารณะพร้อมที่จะทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม สามารถทำการวิจัยและถ่ายทอดความรู้สู่สังคมทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาที่ยั่งยืน ตอบสนองต่อปัญหาสังคมและความต้องการของประเทศ สร้างความสมดุลระหว่างการใช่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการคงไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมที่ดี

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของสถาบัน

### 13.1 กลุ่มวิชา / รายวิชาในหลักสูตรนี้เปิดสอนโดยคณะ / สาขาวิชา / หลักสูตรอื่น

-ไม่มี-

### 13.2 กลุ่มวิชา / รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้สาขาวิชา / หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

-ไม่มี-

### 13.3 การบริหารจัดการ

-ไม่มี-

## ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางวัสดุ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นการพัฒนาวิจัยเพื่อการสร้างวัสดุใหม่ๆ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตวัสดุ เช่น การสร้างวัสดุใหม่และกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การรีไซเคิลวัสดุอย่างยั่งยืน วัสดุประหยัดพลังงาน วัสดุที่ใช้ในการผลิตพลังงานสะอาด เป็นต้น โดยการทำที่มีความรู้ความสามารถทางวิชาการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุจะสามารถทำให้เกิดการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์และก่อเกิดนวัตกรรมทางวัสดุอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน บนพื้นฐานของการมีคุณธรรมจริยธรรมและมีจิตสาธารณะ

#### 1.2 ความสำคัญ

อันเนื่องมาจากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ถูกคิดค้นขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการและอำนวยความสะดวกให้มนุษย์ แต่ในการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้พัฒนาจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติพื้นฐานของวัสดุ รวมไปถึงการออกแบบที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะให้ทราบถึงแนวทางในการปรับปรุงสมบัติพื้นฐานของวัสดุที่มีอยู่เดิมให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งนอกจากจะเป็นการตอบสนองความต้องการของมนุษย์แล้วยังมีบทบาทในการยกระดับเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย ทั้งนี้ บทบาทของนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุสามารถพบได้ในหลายอุตสาหกรรมของประเทศ เช่น อุตสาหกรรมพอลิเมอร์และปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเซรามิก อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น ความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานของวัสดุ จะช่วยให้การพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งของรัฐในการให้บริการด้านการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงสร้างหลักสูตรเพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ เพื่อให้มีความพร้อมในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในการแข่งขันทางเศรษฐกิจทั้งในปัจจุบันและอนาคต

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

##### 1.3.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ

##### 1.3.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถแสวงหาความรู้และเพิ่มพูนทักษะของตนเอง สามารถปรับตัวตามกระแสโลกาภิวัตน์และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้

##### 1.3.3 เพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ และการตระหนักในคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณีของสังคม

1.3.4 เพื่อสร้างสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนาทางทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนภายใน 5 ปี

แผนการพัฒนา / เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน / ตัวบ่งชี้
1. การบริหารหลักสูตรโดยมุ่งผล การเรียนรู้ของนักศึกษา	1.1 อาจารย์ประจำวิชาเข้า ประชุมเพื่อรับการชี้แจงและ มอบหมายความรับผิดชอบต่อ ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา 1.2 ติดตามผลการเรียนรู้โดย อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	1.1 มีการจัดทำรายละเอียด และรายงานผลการเรียนรู้ของ นักศึกษาในทุกรายวิชา 1.2 มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ และจัดทำรายงานหลักสูตรทุกปี การศึกษา ตัวบ่งชี้ : จำนวนวิชาที่จัดทำ มคอ. ทุก วิชาที่เปิดสอน ร้อยละ 100
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการ ของสังคม	2.1 สำรวจและติดตามความ ต้องการกำลังคนในสาขาวิชา เพื่อประกอบการวางแผนการ จัดการหลักสูตร 2.2 ทำการประเมินความพึง พอใจของนายจ้าง	2.1 รายงานผลการประเมิน ลักษณะบัณฑิตที่เป็นที่ต้องการ ของสถานประกอบการ 2.2 รายงานผลการประเมิน ความพึงพอใจของสถาน ประกอบการ ตัวบ่งชี้: แบบประเมินความพึงพอใจของ ผู้ใช้บัณฑิต ผลประเมินไม่ต่ำ กว่าร้อยละ 3.51
3. พัฒนาการวิจัยและส่งเสริม การเผยแพร่ความรู้จากการวิจัย ในสาขาวัสดุศาสตร์	3.1 สนับสนุนการเผยแพร่ ผลงานในงานประชุมวิชาการ และ/หรือตีพิมพ์ในวารสาร	3.1 ปริมาณผลงานวิจัยของ นักศึกษาที่ได้รับการเผยแพร่ต่อ จำนวนนักศึกษา หรือจำนวน วิทยานิพนธ์ ตัวบ่งชี้ : จำนวนผลงานตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการระดับชาติหรือ นานาชาติ งานตีพิมพ์จากการ เสนอผลงานวิจัยในที่ประชุม ระดับชาติหรือนานาชาติ และ

แผนการพัฒนา / เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน / ตัวบ่งชี้
		จำนวนอนุสัทธิบัตรหรือ สัทธิบัตร สัดส่วนตามจำนวน นักศึกษาที่จบการศึกษาในปี นั้นๆ คือ 1 ผลงานต่อ 1 คน
4. พัฒนาทักษะการสอนของ อาจารย์ตามผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	<p>4.1 สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมอบรมโครงการพัฒนาทักษะ การสอนและตั้งอาจารย์พี่เลี้ยง ให้กับอาจารย์ใหม่เพื่อให้ คำปรึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการ สอนและปัญหาในการเรียนการ สอน</p> <p>4.2 ประเมินผลการเรียนรู้ของ นักศึกษาต่อวิธีการสอนและการ เรียนรู้</p>	<p>4.1 โครงการการพัฒนาทักษะ การสอนที่อาจารย์เข้าร่วม ตัวบ่งชี้ : อาจารย์เข้าร่วม โครงการพัฒนาฯ ร้อยละ 100</p> <p>4.2 ผลการประเมินการสอน โดยนักศึกษา ระดับความพึง พอใจของนักศึกษาต่อทักษะ การสอนของอาจารย์ที่มุ่งผล การเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตัวบ่งชี้ : ผลประเมินการเรียน การสอนแต่ละวิชาที่เปิดสอนไม่ น้อยกว่า 3.51</p>
5. ส่งเสริมความเป็นนานาชาติ	<p>5.1 สนับสนุนให้นักศึกษาได้ นำเสนอผลงานหรือไปทำวิจัย ระยะสั้นในต่างประเทศ</p> <p>5.2 สนับสนุนให้นักศึกษาเข้า ร่วมโครงการเพื่อพัฒนา ภาษาอังกฤษต่างๆ</p>	<p>5.1 จำนวนนักศึกษาไปเสนอ ผลงานหรือทำกิจกรรมใน ต่างประเทศอย่างน้อย 1 ครั้ง ตลอดหลักสูตร ตัวบ่งชี้ : ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 ของจำนวนนักศึกษาที่สำเร็จ การศึกษา</p> <p>5.2 จำนวนโครงการที่จัดขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ ตัวบ่งชี้ : ไม่ต่ำกว่า 1 ครั้งต่อปี</p>



## ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ โดยแต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

-ไม่มี-

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน – เวลาในดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ (เรียนวันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 8.30 น.-16.30 น.)

ภาคการศึกษาที่ 1      เดือนสิงหาคม - เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2      เดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 22-23 คือ

ข้อ 22 นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติทั่วไปและไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังนี้

- (1) สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดหลักสูตร
- (2) ไม่เป็นผู้ป่วยหรืออยู่ในสถานะที่จะเป็นอุปสรรคร้ายแรงต่อการศึกษา
- (3) ไม่เป็นผู้ประพฤติผิดศีลธรรมอันดีหรือมีพฤติกรรมเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง
- (4) ต้องไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นเพราะมีความผิดทางวินัย ภายในระยะเวลา 10 ปี ก่อนการสมัครเข้าเป็นนักศึกษา

วินัย ภายในระยะเวลา 10 ปี ก่อนการสมัครเข้าเป็นนักศึกษา

นอกจากคุณสมบัติและลักษณะต้องห้ามตามวรรคหนึ่ง ผู้ซึ่งจะเข้าศึกษาในหลักสูตรการศึกษาใด ต้องมีคุณสมบัติเฉพาะตามข้อกำหนดหลักสูตรที่เข้าศึกษาและตามประกาศมหาวิทยาลัยว่าด้วยการรับเข้าศึกษาด้วย

ข้อ 23 การกำหนดคุณสมบัติตาม ข้อ 22 (1) ในข้อกำหนดหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

### 2.2.1 คุณสมบัติพื้นฐานทางการศึกษา

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ และสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งในหรือต่างประเทศจากสถาบันที่สภามหาวิทยาลัยรับรองวิทยฐานะ
2. ต้องมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 หรือ ต้องมีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวัสดุแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปีโดยมีคำรับรองจากผู้บังคับบัญชา หรือหัวหน้าโครงการวิจัย

### 2.2.2 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- (1) ผู้เข้าศึกษาต้องผ่านการสอบสัมภาษณ์ โดยคณะกรรมการสอบที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์แต่งตั้ง
- (2) ผู้เข้าศึกษาต้องส่งผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ IELTS หรือ TOEFL อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยผลสอบจะต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสอบสัมภาษณ์
- (3) เงื่อนไขอื่นๆให้เป็นไปตามประกาศรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- พื้นฐานความรู้ในสาขาวิชาทางวัสดุศาสตร์ของนักศึกษาที่จบมาจากต่างสาขา หรือจากต่างสถาบันที่มีความแตกต่างของเนื้อหาวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำรายวิชาที่ควรศึกษาเพิ่มเติมเพื่อการปรับพื้นฐานของนักศึกษาผู้มีปัญหา

- มีการระบุให้นักศึกษาใหม่ ลงทะเบียนเรียนวิชาเสริมพื้นฐานโดยไม่นับหน่วยกิต

### 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 10 คน ดังนี้

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	10	10	10

### 2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยจัดสรรให้สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ โดยมีการบริหารจัดการเป็นโครงการปกติ มีค่าใช้จ่ายในการผลิตมหาบัณฑิต เฉลี่ย 300,000 บาทต่อปี โดยมีรายละเอียดดังนี้

งบบุคลากร	-	บาท
งบดำเนินการ	300,000	บาท
- หมวดค่าตอบแทน	40,000	บาท
- หมวดค่าใช้สอย	160,000	บาท
- หมวดค่าวัสดุ	100,000	บาท
รวมทั้งสิ้น	300,000	บาท

หมายเหตุ ยังไม่รวมงบลงทุนในส่วนค่าครุภัณฑ์

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 42-45 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนเรียนข้ามหลักสูตรและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ.2560

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวม และระยะเวลาการศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาจะต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน 10 ภาคการศึกษาปกติ

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

(1) วิชาเสริมพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิตรวม)	1	หน่วยกิต
(2) วิชาบังคับ	10	หน่วยกิต
(3) วิชาเลือก	9	หน่วยกิต
(4) วิทยานิพนธ์	18	หน่วยกิต

หมายเหตุ นักศึกษาที่ไม่มีพื้นฐานทางวัสดุศาสตร์ จะต้องเรียนวิชาการระดับปริญญาตรีของสาขาวัสดุศาสตร์ หรือสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งทอ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยรายวิชาดังกล่าวจะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสะสม และไม่นับหน่วยกิตสะสม วัตถุประสงค์การศึกษาเป็น 2 ระดับ คือ P หรือ N

### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### รหัสวิชาในหลักสูตร

เลขรหัศวิชาต่างๆในหลักสูตร ประกอบด้วย อักษรย่อของหลักสูตร 2 ตัว คือ นว. (MI) และเลขรหัศ 3 หลัก ซึ่งมีความหมายดังต่อไปนี้

#### อักษรย่อ

นว. / MI หมายถึง อักษรย่อของสาขานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ

#### เลขหลักหน่วย

เลข 0 - 4 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 5 - 9 หมายถึง วิชาเลือก

#### เลขหลักสิบ แสดงประเภทของลักษณะวิชา

เลข 0 - 9 หมายถึง ลำดับรายวิชา

#### เลขหลักร้อย

เลข 6 หมายถึง วิชาการระดับต้น

เลข 7 หมายถึง วิชาการระดับสูงและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

เลข 8 หมายถึง วิชาวิทยานิพนธ์

### รายวิชา

#### วิชาเสริมพื้นฐาน

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาเสริมพื้นฐาน 1 วิชา 6 วิชา จำนวน 10 หน่วยกิต

รหัศ	รายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
นว. 660	อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	1 (1-0-3)
MI 660	Thermodynamics and Kinetics of Materials	(ไม่นับหน่วยกิตรวม)

### วิชาบังคับ

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับ 6 วิชา จำนวน 10 หน่วยกิต

รหัส	รายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
นว. 600	กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง	3 (3-0-9)
MI 600	Advanced Materials Processing	
นว. 601	การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวัสดุ	1 (1-0-3)
MI 601	Research and Development of Innovative Materials	
นว. 602	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง	3 (3-0-9)
MI 602	Advanced Materials Characterization	
นว. 691	ระเบียบวิธีการวิจัย	1 (1-0-3)
MI 691	Research Methodology	
นว. 791	สัมมนาทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ 1	1 (0-2-2)
MI 791	Seminar in Materials Innovation and Technology 1	
นว. 792	สัมมนาทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ 2	1 (0-2-2)
MI 792	Seminar in Materials Innovation and Technology 2	

### วิชาเลือก

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาเลือกที่สอดคล้องกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ หรือตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต

รหัส	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
นว. 615	กระบวนการผลิตเหล็กกล้าอุณหภูมิสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 615	High Temperature Steelmaking	
นว. 616	โลหะผสมเชิงอุตสาหกรรม	3 (3 - 0 - 9)
MI 616	Industrial Alloys	
นว. 625	วัสดุเซรามิกขั้นสูงและการประยุกต์	3 (3 - 0 - 9)
MI 625	Applied Advanced Ceramics	
นว. 626	เซรามิกเพียโซอิเล็กทริกขั้นสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 626	Advanced Piezoelectric Ceramics	
นว. 635	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 635	Advanced Polymer Synthesis	

นว. 636	การเคลือบผิวและดัดแปรพื้นผิวพอลิเมอร์	3 (3 - 0 - 9)
MI 636	Surface Coating and Modification of Polymers	
นว. 637	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ขั้นสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 637	Advanced Polymer Technology	
นว. 638	สารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์	3 (3 - 0 - 9)
MI 638	Coordination Polymers	
นว. 645	เทคโนโลยีสิ่งทอขั้นสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 645	Advanced Textile Technology	
นว. 646	เทคนิคขั้นสูงในการควบคุมและประเมินคุณภาพสิ่งทอ	3 (3 - 0 - 9)
MI 646	Advanced Textile Evaluation and Quality Control	
นว. 657	วัสดุเชิงประกอบที่มีสมบัติหลากหลาย	3 (3 - 0 - 9)
MI 657	Multifunctional Composites	
นว. 658	วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์	3 (3 - 0 - 9)
MI 658	Bioengineering and Applications	
นว. 715	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุโลหะ	3 (3 - 0 - 9)
MI 715	Special Topics in Metal Technology	
นว. 725	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุเซรามิก	3 (3 - 0 - 9)
MI 725	Special Topics in Ceramic Materials	
นว. 735	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์	3 (3 - 0 - 9)
MI 735	Special Topics in Polymer Technology	
นว. 745	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีสิ่งทอขั้นสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 745	Special Topics in Advanced Textiles	
นว. 755	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 755	Special Topics in Advanced Materials Technology	
นว. 756	ผลึกศาสตร์ขั้นสูง	3 (3 - 0 - 9)
MI 756	Advanced Crystallography	
นว. 757	การประยุกต์ใช้รังสีเอกซ์ในอุตสาหกรรม	3 (3 - 0 - 9)
MI 757	Industrial Applications of X-Ray Diffraction	

### วิทยานิพนธ์

รหัส	รายวิชา	หน่วยกิต
นว. 804	วิทยานิพนธ์	18
MI 804	Thesis	

## 3.1.4 แผนการศึกษา (แผน ก แบบ ก 2)

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

นว. 600 หรือ 602		3	หน่วยกิต
นว. 601	การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวัสดุ	1	หน่วยกิต
นว. 691	ระเบียบวิธีการวิจัย	1	หน่วยกิต
นว. 791	วิชาสัมมนาทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ 1	1	หน่วยกิต
นว. 6XX หรือ 7XX	วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

นว. 600 หรือ 602		3	หน่วยกิต
นว. 6XX หรือ 7XX	วิชาเลือกตามหมวดวิชา	3	หน่วยกิต
นว. 6XX หรือ 7XX	วิชาเลือกตามหมวดวิชา	3	หน่วยกิต
นว. 792	วิชาสัมมนาทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ 2	1	หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>10</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

นว. 804	วิทยานิพนธ์	9	หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## นักศึกษาสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ (Proposal defense)

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

นว. 804	วิทยานิพนธ์	9	หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## นักศึกษาสอบวิทยานิพนธ์ (Thesis defense)

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

## วิชาเสริมพื้นฐาน

นว. 660 อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของวัสดุ 1 (1-0-3)

## MI 660 Thermodynamics and Kinetics of Materials

แนวคิดหลักและการประยุกต์อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ในวัสดุศาสตร์ กฎของอุณหพลศาสตร์ แผนผังสมดุลวิภาค การแพร่ในของแข็ง ทฤษฎีสารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี ปฏิกิริยาการกัดที่พื้นผิว

Main concepts and applications of thermodynamics and kinetics in materials science. Laws of thermodynamics. Equilibrium phase diagrams. Diffusion in solids. Theory of solutions. Chemical kinetics. Surface phenomena.

## วิชาบังคับ

นว. 600 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง 3 (3 - 0 - 9)

## MI 600 Advanced Materials Processing

สมบัติขั้นสูงของวัสดุ ได้แก่ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ สิ่งทอ และรวมไปถึงวัสดุเชิงประกอบ ที่มีผลต่อกระบวนการขึ้นรูป รูปแบบการขึ้นรูปที่เหมาะสมต่อสมบัติของวัสดุและการประยุกต์ใช้งาน เทคโนโลยีการขึ้นรูปวัสดุขั้นสูง การขึ้นรูปวัสดุนาโนและการประยุกต์ใช้งานที่เหมาะสม รวมทั้งการศึกษาดูงานร่วมกับหน่วยงานและทั้งสถานประกอบการ

Advanced properties of materials (metals, ceramics, polymers, textiles, composites) and their processing and applications. Selecting suitable processing techniques for the desired properties and applications. Advanced materials processing. Nanostructured materials, processing, properties and potential applications. Including observational study with communities and entrepreneurs.

นว. 601 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวัสดุ 1 (1 - 0 - 3)

## MI 601 Research and Development of Innovative Materials

การออกแบบ การสร้าง และการปรับปรุงนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ ได้แก่ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ สิ่งทอ และรวมไปถึงวัสดุเชิงประกอบ นำเสนอแนวคิดและวิธีปฏิบัติของผู้ที่ประสบความสำเร็จในการคิดค้นนวัตกรรม การแสวงหาความรู้ และทรัพยากรที่จำเป็น รวมถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา แนวโน้มความต้องการวัสดุใหม่ๆของประเทศไทยและของโลก ประโยชน์และผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

Design, fabrication and improvement on materials (metals, ceramics, polymers, textiles, composites). Successful research methodology including learning, managing



resources and finding solutions for the development of innovative materials. Trends in novel materials both in Thailand and worldwide. Their benefits and impacts on economic and social community.

**นว. 602 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3 (3 - 0 - 9)**

**MI 602 Advanced Materials Characterization**

เทคนิคการตรวจสอบสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ ได้แก่ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ สิ่งทอ และรวมไปถึงวัสดุเชิงประกอบ สมบัติทางโครงสร้างทางเคมีและฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ การตรวจสอบโครงสร้างในระดับนาโน การประยุกต์ใช้งานการหาทดสอบลักษณะเฉพาะของวัสดุในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

Advanced characterization on materials (metals, ceramics, polymers, textiles, composites). Physical and chemical properties of materials. Nano-scale structure characterization. Characterization of materials in industries.

**นว. 691 ระเบียบวิธีการวิจัย 1 (1 - 0 - 3)**

**MI 691 Research Methodology**

การทำวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ ได้แก่ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ สิ่งทอ และรวมไปถึงวัสดุเชิงประกอบ การสืบค้นข้อมูลสำหรับการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการ การวางแผนการวิจัย การเขียนรายงานวิจัย การนำเสนองานวิจัย

Research methodology in materials (metals, ceramics, polymers, textiles, composites). Topics include: reviewing of literature, writing a research proposal, planning and conducting experiments, writing a manuscript, and giving a presentation.

**นว. 791 วิชาสัมมนาทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ 1 1 (0 - 2 - 2)**

**MI 791 Seminar in Materials Innovation and Technology 1**

สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขานวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ สมบัติของวัสดุและการเลือกใช้ กระบวนการผลิต โครงสร้างในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนการตรวจสอบสมบัติที่เกี่ยวข้อง

Seminar in materials innovation and technology, from fundamental background on materials properties and selection, to materials processing, materials structure and characterization.

นว. 792 วิชาสัมมนาทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ 2 1 (0 - 2 - 2)

MI 792 Seminar in Materials Innovation and Technology 2

สัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ โดยเริ่มจากความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์ จากสมบัติทางโครงสร้าง สมบัติ การตรวจสอบสมบัติ ร่วมกับการออกแบบในเชิงนวัตกรรมเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานจริง

Seminar in materials innovation and technology. Combining theoretical knowledge in materials science, i.e. materials structure, properties, and characterization, with innovative design for the development of new materials with real applications.

### วิชาเลือก

นว. 615 กระบวนการผลิตเหล็กกล้าอุณหภูมิสูง 3 (3 - 0 - 9)

MI 615 High Temperature Steelmaking

หัวข้อเลือกเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าจากวัตถุดิบถึงผลิตภัณฑ์ปลายทาง ปรากฏการณ์รอยต่อที่อุณหภูมิสูงอันตรกิริยาระหว่างคาร์บอน/เหล็ก/ตะกั่ว/วัสดุทนไฟ การแพร่และจลนศาสตร์ กระบวนการปรับปรุงน้ำเหล็ก งานวิจัยและเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผลิตเหล็กที่ยั่งยืน

Selected topics in iron and steelmaking involving the processing of raw materials to their finished condition as precursors. High temperature interfacial phenomena. Carbon/steel/slag/refractory interactions. diffusion and kinetics. Refining process. Recent researches and technologies toward sustainable steelmaking industry.

นว. 616 โลหะผสมเชิงอุตสาหกรรม 3 (3 - 0 - 9)

MI 616 Industrial Alloys

หลักการของการแปลงเฟสในโลหะและโลหะวิทยากายภาพ โครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้โลหะผสมกลุ่มเหล็กและโลหะผสมกลุ่มที่ไม่ใช่เหล็ก หัวข้อเลือกทางโลหะผสมเชิงอุตสาหกรรม เช่น โลหะผสมอลูมิเนียมและโลหะผสมนิกเกิล

Principle of phase transformation in metallurgy. Microstructure, properties and process of ferrous and non-ferrous and applications. Metal alloys in industries such as aluminium and nickel based alloys.

- นว. 625 **วัสดุเซรามิกขั้นสูงและการประยุกต์** 3 (3 - 0 - 9)  
 MI 625 **Applied Advanced Ceramics**  
 หลักการและความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุเซรามิกและสมบัติของเซรามิก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง การผลิต และโครงสร้างจุลภาคของเซรามิก การพัฒนาของวัสดุเซรามิกขั้นสูง เช่น เซรามิกออกไซด์ เซรามิกที่ไม่ใช่ออกไซด์ เซรามิกคอมโพสิต และการประยุกต์  
 Principle of ceramic materials and properties. The correlation of structure and processing on ceramic. Improvement of advanced ceramic such as oxide ceramic, non-oxide ceramic, ceramic based composite and its applications.
- นว. 626 **เซรามิกเพียโซอิเล็กทริกขั้นสูง** 3 (3 - 0 - 9)  
 MI 626 **Advanced Piezoelectric Ceramics**  
 ทฤษฎีเกี่ยวกับไดอิเล็กทริกและเพียโซอิเล็กทริก การตรวจสอบสมบัติไดอิเล็กทริกและเพียโซอิเล็กทริก ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติไดอิเล็กทริกและเพียโซอิเล็กทริกของวัสดุ และการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้อง  
 Principle of dielectric and piezoelectric and its characterization. Effect of dielectric and piezoelectric properties on materials and its applications.
- นว. 635 **การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง** 3 (3 - 0 - 9)  
 MI 635 **Advanced Polymer Synthesis**  
 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง และหลักการพื้นฐานของปฏิกิริยาเคมีที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ด้วยกระบวนการทางเคมีเชิงฟิสิกส์ในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนการตรวจสอบสมบัติทางโครงสร้างที่เกี่ยวข้องจากการสังเคราะห์ และแนวโน้มในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้อง  
 Advanced polymer synthesis and the fundamentals of chemical reactions involved. Improvements of the polymer properties by physical and chemical modification. Structural characterization of polymers and related applications.
- นว. 636 **การเคลือบผิวและดัดแปรพื้นผิวพอลิเมอร์** 3 (3 - 0 - 9)  
 MI 636 **Surface Coating and Modification of Polymers**  
 วิธีการเคลือบผิวและดัดแปรพื้นผิวของพอลิเมอร์เพื่อป้องกันวัสดุจากสิ่งสัมผัสหรือจากสิ่งแวดล้อม หรือเพื่อเพิ่มคุณสมบัติเป้าหมาย องค์ประกอบของสีและสารเคลือบและเทคโนโลยีในการเคลือบผิวทั้งแบบดั้งเดิมและแบบสมัยใหม่ เทคนิคการดัดแปรพื้นผิวแบบต่างๆ ได้แก่ การดัดแปรทางกายภาพ การดัดแปรทางเคมี การดัดแปรทางโฟโตเคมี การใช้พลาสมา และการกราฟท์

Surface coating and modification techniques to improve materials for protection in demanding contact conditions or aggressive environments, or for enhanced functional performance. Compositions of paints and coatings. Traditional and new coating technologies. Surface modification techniques including physical, chemical, photochemical, plasma and grafting techniques.

**นว. 637 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ขั้นสูง 3 (3 - 0 - 9)**

**MI 637 Advanced Polymer Technology**

วิธีพิเศษในการสังเคราะห์พอลิเมอร์เพื่อใช้งานเฉพาะด้านโดยเน้นการใช้งานในอุตสาหกรรม การผลิตพอลิเมอร์คุณสมบัติพิเศษต่างๆ พอลิเมอร์สมรรถนะสูง วัสดุพอลิเมอร์ทางชีวภาพ พอลิเมอร์เพื่อผลิตพลังงานและพัฒนาวงจรไฟฟ้าขนาดเล็ก

Special polymer synthesis procedures for certain applications with an emphasis on industrial applications. Development of specialty polymers, high performance polymers, bio-based polymer, polymer for energy and electronic devices.

**นว. 638 สารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์ 3 (3 - 0 - 9)**

**MI 638 Coordination Polymers**

หลักของการวิศวกรรมผลึกสารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และเคมีซูพราโมเลกุล การสังเคราะห์สารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์ในระบบสารละลายที่อุณหภูมิห้องและวิธีโซลโวเทอร์มัล การวิเคราะห์และพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การวัดพื้นที่ผิวการดูดซับด้วยเทคนิค BET การประยุกต์สารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์ ได้แก่ วัสดุแม่เหล็ก เร่งปฏิกิริยาเคมี เก็บกักและแยกโมเลกุลของแก๊ส วัสดุเรืองแสง และการแลกเปลี่ยนประจุ

Coordination polymers and supramolecular chemistry. Synthesis of coordination polymers at room temperature in solvent systems and solvothermal processes. Characterization on structure by X-ray diffraction. Specific surface area analysis by BET and applications in magnetic materials, catalytic, gas adsorption and desorption, luminescent materials and ion exchange.

**นว. 645 เทคโนโลยีสิ่งทอขั้นสูง 3 (3 - 0 - 9)**

**MI 645 Advanced Textile Technology**

การเลือกใช้วัสดุสิ่งทอและเทคโนโลยีการผลิตนวัตกรรมสิ่งทอ ได้แก่ สิ่งทอเทคนิค สิ่งทอสมบัติพิเศษ และสิ่งทออัจฉริยะ ผลิตภัณฑ์สิ่งทอรูปแบบใหม่ที่มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์ การนำนาโน

เทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ตลอดจนการตกแต่งสำเร็จขั้นสูงเพื่อเพิ่มคุณสมบัติสิ่งทอให้ตรงกับการใช้งาน

Selection of textile materials and technologies for textile innovation, i.e. technical textiles, functional textiles, and intelligent textiles. State-of-the-art textiles products with potential for commercialization. Principles of nanotechnology and its use in the development of textile products. Advanced finishing of textiles for specific applications.

**นว. 646 เทคนิคขั้นสูงในการควบคุมและประเมินคุณภาพสิ่งทอ 3 (3 - 0 - 9)**

**MI 646 Advanced Textile Testing and Quality Control**

การใช้เทคนิคขั้นสูงในการควบคุมคุณภาพและประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์สิ่งทอ หลักการและวิธีการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ และการใช้หลักสถิติเพื่อควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตสิ่งทอ อภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตและนำเสนอวิธีการแก้ไข

Advanced techniques for textile quality control and assurance. Modern scientific instruments: operation and principles. Process control in textile manufacturing using statistical techniques. Discussion about the manufacturing problems and proposing possible solving strategies

**นว. 657 วัสดุเชิงประกอบที่มีสมบัติหลากหลาย 3 (3 - 0 - 9)**

**MI 657 Multifunctional Composites**

พื้นฐานของวัสดุเชิงประกอบ องค์ประกอบของวัสดุเชิงประกอบ วัสดุเชิงประกอบที่มีโลหะเป็นวัสดุหลัก วัสดุเชิงประกอบที่มีพอลิเมอร์เป็นวัสดุหลัก วัสดุเชิงประกอบที่มีเซรามิกเป็นวัสดุหลัก การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของวัสดุเชิงประกอบ กฎของการผสม การขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบ วัสดุเชิงประกอบที่มีสมบัติหลากหลาย วัสดุเชิงประกอบชีวภาพ วัสดุเชิงประกอบในระดับนาโน การประยุกต์ใช้งานของวัสดุเชิงประกอบ

Basic principle of composite materials: metal-based composite, polymer-based composite, ceramic-based composite. Structure and properties analysis of composite. Rule of mixing. Processing of composite. Applications of multifunctional composite, biocomposite, and nanocomposite.

<b>นว. 658 วิศวกรรมชีวภาพและการประยุกต์</b> <b>MI 658 Bioengineering and Applications</b>	<b>3 (3 - 0 - 9)</b>
<p>ความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของการใช้งานของวัสดุชีวภาพทั้งทางด้านวิศวกรรมและทางการแพทย์ ทฤษฎีของการเลียนแบบธรรมชาติ ระบบกลไกพื้นฐานของร่างกายและสิ่งมีชีวิต สมบัติทางกลของร่างกายและอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ระบบวิศวกรรมเนื้อเยื่อ กระบวนการต่างๆของวัสดุชีวภาพต่อระบบเซลล์ ระบบนำส่งยา ระบบการตรวจวัสดุสารชีวภาพต่าง ๆ ประเภทของวัสดุชีวภาพ วัสดุเชิงประกอบชีวภาพ วัสดุสำหรับงานทางด้านทันตกรรม วัสดุสำหรับกระดูก และระบบนาโนเทคโนโลยีสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมชีวภาพ</p> <p>Correlation of biomaterial in engineering and medical technology. Basic principle in biomimetic theory. Physiology and mechanism of life. Mechanical properties and transport phenomena in organ. Tissue engineering. Cellular interaction with biomaterials. Pharmaceutical and pharmacokinetic materials. Biosensor and diagnosis. Biomaterials. Biocomposites. Materials for dental. Materials for bone. Nanotechnology in bioengineering and applications.</p>	
<b>นว. 715 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุโลหะ</b> <b>MI 715 Special Topics in Metal Technology</b>	<b>3 (3 - 0 - 9)</b>
<p>หัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุโลหะ</p> <p>Selected topics in advanced metallurgy.</p>	
<b>นว. 725 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุเซรามิก</b> <b>MI 725 Special Topics in Ceramic Technology</b>	<b>3 (3 - 0 - 9)</b>
<p>หัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุเซรามิก</p> <p>Selected topics in advanced ceramic.</p>	
<b>นว. 735 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์</b> <b>MI 735 Special Topics in Polymer Technology</b>	<b>3 (3 - 0 - 9)</b>
<p>หัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุพอลิเมอร์</p> <p>Selected topics in advanced polymers.</p>	
<b>นว. 745 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีสิ่งทอขั้นสูง</b> <b>MI 745 Special Topics in Advanced Textiles</b>	<b>3 (3 - 0 - 9)</b>
<p>หัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสิ่งทอขั้นสูง</p> <p>Selected topics in advanced textiles.</p>	

- นว. 755 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง 3 (3 - 0 - 9)
- MI 755 Special Topics in Advanced Materials Technology  
หัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง  
Selected topic in advanced composite
- นว. 756 ผลึกศาสตร์ขั้นสูง 3 (3 - 0 - 9)
- MI 756 Advanced Crystallography  
หลักการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ผ่านผลึกเดี่ยว กฎของแบร็กก์ การสังเคราะห์ผลึกเดี่ยว การเลือกผลึกที่เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์โครงสร้าง สมมาตรและหมู่ปริภูมิของผลึก โครงผลึกและรีซีโพรคอล ระนาบผลึก ดัชนีมิลเลอร์ และเข้าใจวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างของโมเลกุลและวัสดุต่างๆ  
X-ray diffraction, Bragg's law, Single crystal analysis, Selection on crystal and characterization. Symmetry and polymorphism. Plane and miller index. Characterization on molecular and materials structure.
- นว. 757 การประยุกต์ใช้รังสีเอกซ์ในอุตสาหกรรม 3 (3 - 0 - 9)
- MI 757 Industrial Applications of X-Ray Diffraction  
อธิบายถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมด้านยา แร่ธาตุ โลหะ ซีเมนต์ วัสดุรูพรุนและซีโอไลต์ เป็นต้น  
Applications of X-ray diffraction in industries such as pharmaceutic, mineral, cement, porosity and zeolite.
- วิทยานิพนธ์**
- นว. 804 วิทยานิพนธ์ 18 หน่วยกิต
- MI 804 Thesis  
โครงการวิจัยและการดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่โดยใช้เทคโนโลยีทางวัสดุ การเขียนวิทยานิพนธ์ นำเสนอวิทยานิพนธ์ เขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ จริยธรรมในการทำวิจัยและจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ  
Formulate thesis proposal and conduct a dissertation research on the topics/problems related to Materials Innovation and Technology. The research must contribute new findings in the related field. The student must present the dissertation and allows general public to attend the dissertation defense. The student must present the ethics for conducting a research project, as well as for publications.

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี-

##### 4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี-

##### 4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี-

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี-

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การสร้างโครงการวิจัยและการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาวัสดุที่มีอยู่แล้วหรือสร้างวัสดุใหม่ หรือ การทำการศึกษาสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีระบบโดยใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์ เคียนวิทยานิพนธ์ และ นำเสนอวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ จริยธรรมในการทำวิจัยและจริยธรรมในการ เผยแพร่ผลงานวิชาการ

##### 5.2 มาตรฐาน ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการเขียนโครงร่างวิจัย และการเขียนรายงานทางวิชาการ
2. สามารถหาคำตอบของปัญหาโดยอาศัยหลักวิธีการวิจัย
3. สามารถบูรณาการความรู้จากศาสตร์ต่างๆในการทำงานวิจัยได้
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลทางวิชาการได้
5. สามารถใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานวิจัย
6. สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ สถิติ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ ผลการทดลอง
7. สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการได้ชัดเจนและถูกต้อง มีมาตรฐานทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับ
8. สามารถสร้างผลงานวิจัยและองค์ความรู้ใหม่ทางด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ รวมถึงการคิดค้นและนำเสนอผลงานวิจัยอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม

##### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 2

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

18 หน่วยกิต

##### 5.5 ข้อกำหนดการทำวิทยานิพนธ์

###### 5.5.1 การทำวิทยานิพนธ์



(1) นักศึกษาจะจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ได้ เมื่อศึกษารายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษา หรือมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

(2) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

(3) หลังจากจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์แล้ว นักศึกษาจะต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยีวัสดุ เพื่อเสนอคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนินการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษา รวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์

(4) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักคณะกรรมการอุดมศึกษา

### 5.5.2 การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(1) นักศึกษาต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ตามหลักเกณฑ์ และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

(2) กรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ซึ่งจะต้องประกอบด้วย 1) อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ไม่ได้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ 3) ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย

### 5.5.3 การสอบวิทยานิพนธ์

(1) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

(2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว

(3) การสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

## 5.6 การเตรียมการ

5.6.1 กำหนดให้ศึกษาวิชาบังคับ 10 หน่วยกิต วิชาบังคับเลือก 9 หน่วยกิต ในปีการศึกษาแรก ก่อนการลงทะเบียนและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

5.6.2 ศึกษารายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ หรือมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

5.6.3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)

## 5.7 กระบวนการประเมินผล

5.7.1 ประเมินคุณภาพข้อเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ โดย คณะกรรมการสอบโครงร่าง วิทยานิพนธ์ที่มีคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 3 ท่าน

5.7.2 ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา นับตั้งแต่ ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ จากรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ที่ผ่านการรับรองจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิศวกรรมและเทคโนโลยี วัสดุ การประเมินความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่า ด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

5.7.3 ประเมินการนำเสนอผลงานวิจัยโดยการตีพิมพ์ หรือดำเนินการให้ผลงานหรือส่วน หนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์วิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ ที่มี คุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ หรือ เสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่เป็นการตีพิมพ์บทความฉบับเต็ม (Full text) อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยมีกรรมการกลั่นกรอง (Peer review) ก่อนการตีพิมพ์หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding)

5.7.4 ประเมินคุณภาพของผลงานวิจัยโดยการสอบวิทยานิพนธ์

(1) นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่ กำหนดในหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ยื่นคำร้องขอเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบ

(2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อมีผลทดสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตาม เกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(3) นักศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอสอบวิทยานิพนธ์ได้หลังจากคณะกรรมการสอบ โครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นักศึกษาผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว

(4) เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เห็นว่านักศึกษาพร้อมที่จะเสนอ วิทยานิพนธ์เพื่อการสอบ ให้ยื่นคำร้องเสนอคณบดีเพื่อแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จาก คณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การแต่งตั้งกรรมการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลง สามารถกระทำได้ ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็น

(5) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ต้องประกอบด้วย อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ไม่ได้ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทำหน้าที่ประธานคณะกรรมการ สอบ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย โดยที่ อาจารย์ประจำ และ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน จะต้องมีความรู้หรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่ง ทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมี ประสบการณ์ในการทำวิจัยที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

(6) การดำเนินการทำและการสอบวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 และระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559

(7) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟังและซักถามในช่วงการนำเสนอวิทยานิพนธ์ได้

(8) นักศึกษาจะต้องสอบให้ได้ค่าระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

## หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 33, 46, 48, 55, 60, 69-74, 80-81

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- 1) ทวนสอบจากผลการสอบของนักศึกษา
- 2) ทวนสอบจากงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- 1) สัมภาษณ์จากความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ได้ศึกษาลักษณะวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 37 หน่วยกิต โดยจะต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน 10 ภาคการศึกษาปกติ

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.3 ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในรายวิชาระดับปริญญาตรีของสาขาวิทยาศาสตร์ ตามที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเห็นชอบให้ศึกษาเพิ่มเติม (สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์)

3.4 ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือศึกษาและสอบผ่านวิชา มธ. 005 ภาษาอังกฤษ 1 และ มธ. 006 ภาษาอังกฤษ 2

3.5 เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

3.6 ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ และนำเสนอวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ตามประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ

3.7 ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับการตีพิมพ์ หรือดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์วิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ ที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) ที่เป็นการตีพิมพ์บทความฉบับเต็ม (Full text) อย่างน้อย 1 เรื่อง โดยมีกรรมการกลั่นกรอง (Peer review) ก่อนการตีพิมพ์หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings)

3.8 ได้ปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ตามที่สาขาวิชาฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัยกำหนดไว้ครบถ้วนแล้ว

3.9 ข้าราชการชั้นต้นทั้งหมดต่อมหาวิทยาลัยครบถ้วนแล้ว