



มคอ.2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวัสดุศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

งานพัฒนาหลักสูตรและการศึกษา  
สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบ  
วันที่..... 8 มิ.ย. 2566.....

ภาควิชาวัสดุศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## สารบัญ

หมวดที่	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	<b>1</b>
1 รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3 วิชาเอก	1
4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5 รูปแบบของหลักสูตร	1
6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติเห็นชอบหลักสูตร	2
7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8 อาชีพที่ประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9 ชื่อ นามสกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10 สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
12 ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของ สถาบัน	5
13 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	6
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะหลักสูตร</b>	<b>7</b>
1 ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	7
2 แผนพัฒนาปรับปรุง	9
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร</b>	<b>10</b>
1 ระบบการจัดการศึกษา	10
2 การดำเนินการของหลักสูตร	10
3 หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	13
4 องค์กรประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	33
5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	33
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	<b>34</b>
1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	34
2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	34
3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา	38

## สารบัญ (ต่อ)

หมวดที่	หน้า
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต</b>	<b>41</b>
1 กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	41
2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	41
3 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	41
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	<b>42</b>
1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	42
2 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	42
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	<b>43</b>
1 การกำกับมาตรฐาน	43
2 บัณฑิต	43
3 นิสิต	43
4 อาจารย์	44
5 หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	44
6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	45
7 ตัวบ่งชี้การดำเนินงาน	46
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	<b>47</b>
1 การประเมินประสิทธิผลของการสอน	47
2 การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	47
3 การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	47
4 การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	48
<b>ภาคผนวก</b>	<b>49</b>
ภาคผนวก ก ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559	50
ภาคผนวก ข สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร	51
ภาคผนวก ค รายงานผลการวิพากษ์หลักสูตร	53
ภาคผนวก ง รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)	58
ภาคผนวก จ ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้และโครงสร้างรายวิชาตามแนวทาง AUN-QA	63
ภาคผนวก ฉ ประวัติและผลงานของอาจารย์	71
ภาคผนวก ช ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงหลักสูตร	91

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวัสดุศาสตร์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
คณะ    วิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร 25530091100302

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

ภาษาอังกฤษ: Master of Science Program in Materials Science

งานพัฒนาหลักสูตรและการศึกษา  
สพ.อ. รับทราบการให้ความเห็นชอบ  
วันที่..... 8 มิ.ย. 2566.....

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม: วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

ชื่อย่อ: วท.ม. (วัสดุศาสตร์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม: Master of Science (Materials Science)

ชื่อย่อ: M.Sc. (Materials Science)

3. วิชาเอก/แขนงวิชา (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปีแบบ ก 2

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย เอกสารและตำราเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับผู้เข้าศึกษาชาวไทยและชาวต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่จัดการเรียนการสอน โดยตรง

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว คือ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 จากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยจะเริ่มใช้หลักสูตรนี้ในภาคการศึกษา 1 ของปีการศึกษา 2565

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากคณะกรรมการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในการประชุม ครั้งที่ 12/2564 เมื่อวันที่ 7 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภาวิชาการในการประชุม ครั้งที่ 8/2564 เมื่อวันที่ 28 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยในการประชุม ครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 8 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 ในปีการศึกษา 2566

### 8. อาชีพที่ประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์

8.2 นักวิจัย นักประดิษฐ์หรือนักวัสดุศาสตร์ในหน่วยงานรัฐและเอกชน

8.3 บุคลากรในอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุประเภทต่างๆ โดยเป็นผู้วิเคราะห์ ประเมิน ตรวจสอบหรือปรับปรุงคุณภาพวัสดุ

8.4 บุคลากรในอุตสาหกรรมผลิตวัสดุประเภทต่างๆ โดยเป็นผู้พัฒนา คิดค้น ประดิษฐ์วัสดุทางเลือกใหม่ที่มีสมบัติที่ดีขึ้น ทนทานขึ้น ประหยัดต้นทุนกว่าเดิม

9. ชื่อ นามสกุล เลขบัตรประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ  
หลักสูตร

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	คุณวุฒิการศึกษา ตรี-โท-เอก(สาขาวิชา) ปีที่จบ	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
1	รศ.ดร.ณัฐพงศ์ พินิจคำ	วท.บ. (วัสดุศาสตร์) 2538 M.S. (Materials Science and Engineering) 2540 Ph.D. (Materials Science and Engineering) 2544	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Carnegie Mellon University, USA  Carnegie Mellon University, USA	xxxxxxxxxxxx
2	ผศ.ดร.มะยุไช้ กุโน	วท.บ. (เคมี) 2538 วท.ม. (เคมี) 2541 ปร.ด. (เคมี) 2546	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	xxxxxxxxxxxx
3	อ.ดร.ฐิติรัตน์ จรุงสุข	วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม-เครื่องมือ วิเคราะห์) 2553 วท.ม. (นาโนวิทยาและนาโน เทคโนโลยี) 2556 ปร.ด. (นาโนวิทยาและนาโน เทคโนโลยี) 2561	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	xxxxxxxxxxxx

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

งานพัฒนาหลักสูตรและการศึกษา

ส.ป.อ. รับทราบการให้ความเห็นชอบ

ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่..... 8 มิ.ย. 2566.....

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในช่วงที่ผ่านมา เศรษฐกิจของประเทศไทยมีการชลอตัวอย่างมากและมีแนวโน้มที่จะขยายตัวไม่เพียงพอที่จะทำให้หลุดพ้นจากการเป็นประเทศรายได้ปานกลาง นอกจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจทั่วโลก สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ประเทศไทยติดอยู่ในกับดักรายได้ปานกลาง คือผลิตภาพของปัจจัยการผลิตยังไม่สูงพอที่จะยกระดับห่วงโซ่มูลค่าให้สูงขึ้น นอกจากนี้ผลิตภาพของแรงงาน ยังไม่เพิ่มขึ้นรวดเร็วเท่าที่ควรจากข้อจำกัดในการพัฒนาทักษะแรงงานให้สอดคล้องของตลาดแรงงาน ในปัจจุบันประเทศไทยมีนโยบายวางรากฐานการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาวเพื่อจัดการกับปัญหาเศรษฐกิจดังกล่าว โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ จากเดิมที่เป็นเศรษฐกิจอุตสาหกรรมหนัก ไปสู่เศรษฐกิจมูลค่าสูง (High-Value Added Economy) ที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมตามโมเดล ประเทศไทย “4.0” โดยมีฐานคิดหลักคือเปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” มากขึ้น และเปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมหนัก ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยอุตสาหกรรมเพื่ออนาคตซึ่งขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม และเปลี่ยนจากแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูง ในขณะเดียวกันก็คำนึงถึงความยั่งยืนโดยมีการมุ่งพัฒนาตามโมเดลเศรษฐกิจใหม่ BCG ที่ผนวกรวมเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว

ในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศดังกล่าว ต้องอาศัยการเสริมสร้างรากฐานและโครงสร้างที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสร้างนวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนประเทศ ซึ่งในด้านการศึกษานั้น มหาวิทยาลัยถือเป็นขุมพลังทางปัญญาที่สำคัญทั้งในด้านการวิจัยและการผลิตบัณฑิต การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควบคู่กับการฝึกปฏิบัติเพื่อบ่มเพาะความเข้มแข็งทางวิชาการและทักษะเฉพาะทางตามศาสตร์ของสาขาวิชา การเพาะบ่มทักษะการวิจัยภายใต้หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาที่อาศัยความรู้และทักษะเพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้รวมถึงสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ มีบทบาทสำคัญให้การเสริมสร้างกำลังคนที่มีทักษะเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

ในการพัฒนาประเทศ รัฐบาลได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยในแผนระยะสั้นตามร่างกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ได้มีการกำหนดการพัฒนาใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) เศรษฐกิจมูลค่าสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 2) สังคมแห่งโอกาสและความเสมอภาค 3) วิถีชีวิตที่ยั่งยืน และ 4) ปัจจัยสนับสนุนการพลิกโฉมประเทศ หลักสูตร วท.ม. วิศวกรรมศาสตร์มีความสอดคล้องกับการพัฒนาในด้านที่ 1) และ 3) ในแง่การคิดค้นนวัตกรรมวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสร้างความยั่งยืน ทั้งยังสอดคล้องกับด้านที่ 4) ในแง่การสร้างกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงเพื่อตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต โดยการสร้างเศรษฐกิจมูลค่าสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีการมุ่งเป้าให้ประเทศไทยเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันหลายๆ ด้าน ที่หลักสูตรฯ สามารถเข้าร่วมมีบทบาทในการขับเคลื่อน ได้แก่ การผลิตอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ และการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าอัจฉริยะ เทคโนโลยีชีวภาพด้านพลาสติกชีวภาพ ซึ่งล้วนอาศัยผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรม

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในระหว่างการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 12 และกำลังเข้าสู่การยกร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570) ที่มีเป้าหมายหลัก คือ พลิกโฉมประเทศไทย ไปสู่เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน ซึ่งจะประกาศใช้ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ในปัจจุบันประเทศไทยประสบภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยง อาทิ (1) การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุทำให้อัตราการพึ่งพาของประชากรวัยแรงงานต้องแบกรับดูแลผู้สูงอายุเพิ่มสูงขึ้น (2) การพัฒนาคนของประเทศไทยในด้านการศึกษา ทางสุขภาพเป็นไปในทางที่ดีขึ้นแต่ยังต่ำกว่าหลายประเทศในภูมิภาคเอเชียคนไทยมีโอกาสได้รับการศึกษาเพิ่มสูงขึ้นแต่คุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ผลผลิตการผลิตแรงงานยังต่ำและมีความต้องการกำลังคนที่มีทักษะและองค์ความรู้สูงทั้งปริมาณและคุณภาพเพิ่มมากขึ้นจากการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 การเคลื่อนไหลของกระแสวัฒนธรรมโลกที่รวดเร็วขึ้นในยุคดิจิทัลทำให้สังคมไทยกำลังประสบปัญหาวิกฤติค่านิยมที่เปลี่ยนแปลงไปตามกระแสวัฒนธรรมต่างชาติที่หลากหลายสังคมไทยกำลังเผชิญปัญหาเกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์คัดกรองและเลือกรับวัฒนธรรมที่ดี โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฯ ฉบับที่ 12 ยังคงต้องยึดกรอบแนวคิดและหลักการที่สำคัญ ดังนี้ (1) การน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (2) คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม (3) การสนับสนุนและส่งเสริมแนวคิดการปฏิรูปประเทศ และ (4) การพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ส่วนร่างกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13

(พ.ศ. 2566 – 2570) ก็ยังคงน้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักปรัชญานำทางในการขับเคลื่อนและวางแผนการพัฒนาประเทศ โดยกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศในอนาคตให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs)

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่ประเทศไทยกำลังจะพัฒนาสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม และสถานการณ์ทางสังคมที่ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุทำให้การพัฒนาคนให้มีทักษะและมีคุณภาพมีความสำคัญยิ่ง การพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีบทบาทในอุตสาหกรรมหลากหลายกลุ่ม เช่น อุตสาหกรรมในกลุ่ม 2<sup>nd</sup> Wave S-Curve ที่ครอบคลุมการผลิตวัสดุประเภทต่าง ๆ และมีความสำคัญยิ่งต่อการบูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ เพื่อพัฒนานวัตกรรม นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาตามโมเดลเศรษฐกิจใหม่ BCG ที่พยายามปรับใช้ทรัพยากรและผลผลิตทางชีวภาพให้เกิดการหมุนเวียนและเกิดประโยชน์สูงสุด หลักสูตรวท.ม. วัสดุศาสตร์จึงพัฒนาขึ้นและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยมีพันธกิจในการผลิตมหาบัณฑิตทางวัสดุศาสตร์

ที่ผ่านมา หลักสูตรได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์คือการพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวัสดุศาสตร์ มีศักยภาพในการใช้ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมมีคุณธรรมจริยธรรมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม กล่าวได้ว่า หลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของประเทศทั้งในอดีตและปัจจุบัน สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรในรอบนี้ หลักสูตรมีการปรับเปลี่ยนลักษณะหลักสูตรโดยจัดรายวิชาบางส่วนเป็นชุดวิชาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และกำหนดให้นิสิตเผยแพร่ผลงานวิจัยในระดับนานาชาติเพื่อก้าวสู่ความเป็นสากล

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมีพันธกิจหลักในการผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยตระหนักถึงบทบาทในการผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่มีคุณธรรมจริยธรรม เพื่อเป็นบัณฑิตทุกระดับการศึกษาที่มีความเข้มแข็งด้านวิชาการควบคู่กับสมรรถนะในการทำงานและมีพันธกิจในการพัฒนางานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่สากล เพื่อบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่การพัฒนาชุมชนและสังคมอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คือการผลิตและพัฒนาบุคคลที่มีคุณภาพและคุณธรรมให้แก่สังคม และสร้างสรรค์งานวิจัยและนวัตกรรมที่มีคุณภาพ มีประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อสังคม ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อให้บรรลุพันธกิจดังกล่าว คณะวิทยาศาสตร์จึงมีการออกแบบหลักสูตรโดยมุ่งจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ปัจจุบันคือฉบับที่ 3 พ.ศ. 2558) มาตรฐานสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ผนวกกับการพัฒนา/บ่มเพาะนิสิตตามสมรรถนะเฉพาะ/ค่านิยม (Core value) SCI ซึ่งหมายถึง Sharing, Caring, and Integrating



เพื่อยกระดับคุณภาพมหบัณฑิตหรือดุษฎบัณฑิตที่พึงได้รับการพัฒนาศักยภาพด้านวิชาการและวิจัยสู่ความเป็นมืออาชีพตามบริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลง ควบคู่กับการเสริมสร้างความสามารถและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อันนำมาซึ่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตามนโยบายการศึกษาของชาติ ทั้งยังการคำนึงถึงสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถเกื้อหนุนชุมชนและสังคมอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 รายวิชาที่คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นเปิดสอนให้

ไม่มี

#### 13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

#### 13.3 การบริหารจัดการ

กรรมการบริหารหลักสูตรทำหน้าที่ประสานงานกับคณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา อาจารย์ผู้สอนและนิสิต ในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/คณะกรรมการบริหารหลักสูตร ดำเนินการ/กำกับ/ดูแลการดำเนินงานของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติโดยเฉพาะในเรื่องของกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมอาจารย์ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนของรายวิชาได้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของรายวิชา

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

องค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านวัสดุศาสตร์ สามารถพัฒนางานวิจัยสู่นวัตกรรมและการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม

#### 1.2 ความสำคัญ

การพัฒนาวิทยาศาสตร์อาศัยรากฐานของทฤษฎีและหลักการทางความคิด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างสรรคงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่มีประโยชน์ต่อประเทศชาติ วัสดุศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่จำเป็นและเชื่อมโยงกับการพัฒนาอุตสาหกรรมหลากหลายด้านอันส่งผลต่อเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมโดยสามารถบูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ ได้ ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จึงมุ่งพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวัสดุศาสตร์ ด้วยการสร้างหลักสูตรวัสดุศาสตร์ที่มีการผสมรวมรายวิชาต่างๆ อย่างเหมาะสม เพื่อผลิตบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะความสามารถ สามารถทำการวิจัย สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านวัสดุศาสตร์ สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 1.3 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

##### 1.3.1 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตมหาบัณฑิตทางวัสดุศาสตร์ที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เข้าใจธรรมชาติของวัสดุ มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน การวิจัย และการสื่อสารความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์
2. มีศักยภาพในการใช้ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวัสดุโดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัย การคุ้มครอง และความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
3. สามารถใช้กระบวนการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ อย่างมีจรรยาบรรณ

##### 1.3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1. สามารถถ่ายทอดหลักการและความรู้เฉพาะทางด้านวัสดุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถนำหลักการและความรู้ทางวัสดุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ และวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
3. ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยเคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
4. สามารถติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้ากลั่นกรองข้อมูลทางวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถใช้กระบวนการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ ภายใต้จรรยาบรรณวิชาการ

**1.3.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร เมื่อสิ้นปีการศึกษา (2 หรือ 3 ปีตามรูปแบบของหลักสูตร)**

ปีที่ 1 บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ELO1, ELO2, ELO3, ELO4

ปีที่ 2 บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ELO2, ELO3, ELO4, ELO5

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา/แผนการเปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	ตัวบ่งชี้
2.1 การพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนทุกปีการศึกษา	2.1.1 มีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอน 2.1.2 มีการประชุมเพื่อพิจารณาแนวทางพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน	2.1.1 รายงานผลการเรียนรู้และ/หรือ ผลการจัดการเรียนการสอน (มคอ. 3-7) 2.1.2 เอกสารการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน/กลยุทธ์การสอน (มคอ. 3-7)
2.2 การพัฒนาอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกปีการศึกษา	2.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	2.2.1 เอกสารการเข้าร่วมโครงการหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการพัฒนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ
2.3 การปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเทคโนโลยี	2.3.1 มีการวิเคราะห์และวิพากษ์หลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	2.3.1 รายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร (มคอ. 7) 2.3.2 ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี 2.3.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค คือ ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ หนึ่งภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

อาจจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อนเป็นกรณีพิเศษได้ มีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ โดยเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก ก)

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก ก)

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

มีการจัดการเรียนการสอนในวันจันทร์ถึงศุกร์

ภาคต้น           เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคปลาย       เดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน     เดือนมิถุนายน – กรกฎาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีด้านวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาธรณีวิทยา หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. เป็นผู้ผ่านการศึกษารายวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

3. มีคุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

4. เป็นนิสิตปริญญาตรีที่มีคุณสมบัติตามระบุในโครงการการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ต่อเนื่องจากปริญญาตรี (4+1)

#### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

2.3.1 มีความรู้พื้นฐานทางวิชาการแตกต่างกัน

2.3.2 มีความเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์ไม่เพียงพอ

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

2.4.1 ส่งเสริมให้นิสิตลงเรียนวิชาเสริมเพื่อปรับพื้นฐาน

2.4.2 แนะนำให้นิสิตลงเรียนวิชาวัสดุศาสตร์ระดับปริญญาตรีบางวิชาเพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจทางวัสดุศาสตร์

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

## 2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ เพื่อใช้ในการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่าย 1 ปีการศึกษา (ค่าธรรมเนียม/คน/ปี x จำนวนรับ)	700,000	700,000 700,000	700,000 700,000	700,000 700,000	700,000 700,000
รวมรายรับ	700,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000

## 2.6.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย

รายการ	ค่าใช้จ่ายต่อหัว	ยอดสะสม
<b>1. หมวดค่าการจัดการเรียนการสอน</b>	<b>53,800.00</b>	<b>53,800.00</b>
<b>1.1 หลักสูตรภาษาไทย</b>		
<b>1.1.1 ค่าสอนสำหรับผู้สอนภายใน (เมื่อมีภาระงานเกิน 35 หน่วยภาระงาน)</b>		
ค่าตอบแทนผู้สอน (ภายใน: หน่วยที่ 1-10; 900 บาท/ชั่วโมง)	28,800.00	28,800.00
ค่าตอบแทนผู้สอน (ภายใน: หน่วยที่ 11-15; 450 บาท/ชั่วโมง)	-	28,800.00
<b>1.1.2 ค่าสอนรายวิชาของส่วนงานอื่น</b>		
ค่าตอบแทนผู้สอนเท่ากับ 900 บาท/ชั่วโมง	-	28,800.00
<b>1.1.3 ค่าสอนและค่าคุมสอบสำหรับอาจารย์พิเศษ</b>		
ค่าตอบแทนผู้สอน (อ.พิเศษ) เท่ากับ 2,000 บาทต่อชั่วโมง (ต้องไม่เกิน 180 ชั่วโมง)	8,000.00	36,800.00
<b>1.2 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ</b>		
ค่าวัสดุประกอบการเรียนการสอน (ทั้งหลักสูตร หรือค่าใช้จ่ายต่อปี x จำนวนปี)	5,000.00	41,800.00
ค่าใช้จ่ายเพื่อการประชาสัมพันธ์	1,000.00	42,800.00
กิจกรรมตามที่ระบุในโครงสร้างหลักสูตร (เช่น จัดสัมมนา ปฐมนิเทศ กิจกรรมนิสิต ฯลฯ)	2,000.00	44,800.00
ค่าครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับนิสิต	8,000.00	52,800.00
ค่าเดินทางของผู้ทรงคุณวุฒิ	1,000.00	53,800.00
อื่นๆ แล้วแต่หลักสูตร	-	53,800.00
<b>2. หมวดค่าใช้จ่ายส่วนกลางระดับคณะ/สถาบัน/สำนัก</b>	<b>13,450.00</b>	<b>67,250.00</b>
2.1 งบประมาณหน่วยงาน (ขั้นต่ำร้อยละ 5)	3,362.50	57,162.50
2.2 งบวิจัยของหน่วยงาน (ขั้นต่ำร้อยละ 5)	3,362.50	60,525.00
2.3 ค่าส่วนกลางคณะ หรือค่าสาธารณูปโภค (ร้อยละ 10 ถ้ามี)	6,725.00	67,250.00
<b>3. หมวดค่าปริญญาบัตร/สารนิพนธ์</b>	<b>12,900.00</b>	<b>80,150.00</b>
<b>หลักสูตรภาษาไทย (ทำปริญญาบัตร) ค่าธรรมเนียมไม่เกิน 150,000 บาท</b>		
3.1 กรรมการพิจารณาเค้าโครงปริญญาบัตร (ไม่เกิน 2,500 บาท /นิต 1 คน)	2,500.00	69,750.00
3.2 กรรมการควบคุมปริญญาบัตร		
- กรรมการควบคุมปริญญาบัตรหลัก (ไม่เกิน 3,500 บาท /นิต 1 คน)	3,500.00	73,250.00
- กรรมการควบคุมปริญญาบัตรร่วม (ไม่เกิน 2,500 บาท /นิต 1 คน)	2,500.00	75,750.00
3.3 กรรมการสอบปากเปล่าปริญญาบัตร		
- กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ไม่เกิน 2,500 บาท /นิต 1 คน)	2,500.00	78,250.00
- กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน (ไม่เกิน 1,500 บาท /นิต 1 คน)	1,500.00	79,750.00
3.4 กรรมการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (ไม่เกิน 400 บาท /นิต 1 คน)	400.00	80,150.00
<b>4. หมวดค่าใช้จ่ายส่วนกลาง</b>	<b>31,560.00</b>	<b>111,710.00</b>
4.1 ค่าส่วนกลางมหาวิทยาลัย (4,360 บาท/ปี)	8,720.00	88,870.00
4.2 ค่าธรรมเนียมหอสมุดกลาง (3,000 บาท/ปี)	6,000.00	94,870.00
4.3 ค่าธรรมเนียมสำนักคอมพิวเตอร์ (1,040 บาท/ปี)	2,080.00	96,950.00
4.4 ค่าธรรมเนียมบัณฑิตวิทยาลัย (7,380 บาท/ปี)	14,760.00	111,710.00
<b>5. หมวดกองทุนพัฒนามหาวิทยาลัย (20%)</b>		<b>139,637.50</b>
<b>6. ค่าธรรมเนียมเหมาจ่ายตลอดหลักสูตร</b>		<b>139,637.50</b>
<b>ค่าธรรมเนียมเหมาจ่ายตลอดหลักสูตร</b>		<b>140,000</b>

## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ (ระบุ)

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก ก)

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

งานพัฒนาหลักสูตรและการศึกษา  
สป.อว. รับทราบการให้ความเห็นชอบ  
วันที่..... 8 มิ.ย. 2566.....

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ	14 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	10 หน่วยกิต
ปริญญาโท	12 หน่วยกิต
รวมไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต

#### 3.1.3 รายวิชา

##### 1. หมวดวิชาบังคับ กำหนดให้เรียน 14 หน่วยกิตดังนี้

ชุดวิชาโครงสร้าง สมบัติและพฤติกรรมของวัสดุ	6 หน่วยกิต
วส501 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	3(3-0-6)
MS501 Structure and Properties of Materials	
วส502 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3(2-2-5)
MS502 Materials Characterization	



ชุดวิชาปฏิบัติการ ปรากฏการณ์ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	4 หน่วยกิต
วส503 อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	2(2-0-4)
MS503 Thermodynamics for Materials Science	
วส504 จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	2(2-0-4)
MS504 Kinetics for Materials Science	
ชุดวิชาวิจัยและสัมมนา	4 หน่วยกิต
วส591 ระเบียบวิธีวิจัย	2(1-2-3)
MS591 Research Methodology	
วส592 สัมมนาวัสดุศาสตร์	2(0-4-2)
MS592 Seminar in Materials Science	

2. หมวดวิชาเลือก กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต โดยเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อปริญญานิพนธ์อย่างน้อย 5 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มอื่นๆ สำหรับหน่วยกิตส่วนที่เหลือ ทั้งนี้ สามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นนอกหลักสูตร นอกส่วนงาน และนอกมหาวิทยาลัยได้ ภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติ

กลุ่มที่ 1 กลุ่มโลหะ

วส511 กระบวนการแข็งตัว	2(2-0-4)
MS511 Solidification Processing	
วส512 การกัดกร่อน	3(2-2-5)
MS512 Corrosion	
วส513 กระบวนการผลิตโลหะและการออกแบบผลิตภัณฑ์	3(1-4-4)
MS513 Metal Processing and Product Design	
วส514 โลหะวิทยากายภาพประยุกต์	3(2-2-5)
MS514 Applied Physical Metallurgy	
วส515 การวิเคราะห์การแตกร้าวและความเสียหาย	2(1-2-3)
MS515 Fracture and Failure Analysis	
วส516 การสกัดโลหะให้บริสุทธิ์และกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่	2(1-2-3)
MS 516 Metal Refining and Recovery Processing	

กลุ่มที่ 2 กลุ่มเซรามิก

วส521 วัสดุเซรามิก	3(3-0-6)
MS521 Ceramic Materials	
วส522 เทคโนโลยีของแก้ว	3(3-0-6)

MS522	Glass Technology	
วส523	ผลิตภัณฑ์เซรามิกและการพัฒนาคุณภาพ	2(1-2-3)
MS523	Ceramic Products and Quality Development	
วส524	วัสดุเพียโซอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก	3(3-0-6)
MS524	Piezoelectric and Ferroelectric Materials	
วส525	กระบวนการทางเซรามิกและการขึ้นรูปเซรามิก	3(2-2-5)
MS525	Ceramic Processing and Fabrication	
กลุ่มที่ 3 กลุ่มพอลิเมอร์		
วส531	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์	3(2-2-5)
MS531	Polymer Processing	
วส532	กระแสวิทยาการไหลของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
MS532	Polymer Rheology	
วส533	โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	3(2-2-5)
MS533	Structure and Properties of Polymers	
วส534	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
MS534	Physical Chemistry of Polymers	
วส535	เมมเบรนพอลิเมอร์	2(2-0-4)
MS535	Polymer Membranes	
วส536	พอลิเมอร์ย่อยสลายได้และการแปรใช้ใหม่ของพอลิเมอร์	2(1-2-3)
MS536	Degradable Polymers and Polymer Recycling	
กลุ่มที่ 4 กลุ่มวัสดุขั้นสูงและการวิเคราะห์		
วส541	พื้นผิวศาสตร์	3(3-0-6)
MS541	Surface Science	
วส542	วิธีวิเคราะห์พื้นผิวในวัสดุศาสตร์	2(1-2-3)
MS542	Surface Analysis Methods in Materials Science	
วส543	วัสดุแม่เหล็ก	2(2-0-4)
MS543	Magnetic Materials	
วส544	การขึ้นรูปและการวิเคราะห์วัสดุแม่เหล็ก	2(1-2-3)
MS544	Fabrication and Analysis of Magnetic Materials	
วส545	วัสดุนาโน	3(3-0-6)
MS545	Nanomaterials	
วส546	เทคโนโลยีฟิล์มบาง	3(3-0-6)
MS546	Thin Film Technology	

วส547	ผลึกศาสตร์ขั้นสูง	3(2-2-5)
MS547	Advanced Crystallography	
วส548	วัสดุเชิงประกอบ	3(3-0-6)
MS548	Composite Materials	
วส641	อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และการขึ้นรูป	2(2-0-4)
MS641	Microelectronic Device and Fabrication	
วส642	กระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ	2(1-2-3)
MS642	Additive Manufacturing	
วส643	วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับวัสดุศาสตร์	2(1-2-3)
MS643	Numerical Methods for Materials Science	
วส644	กาวชีวภาพ	3(3-0-6)
MS644	Bioadhesives	
วส645	วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน	3(3-0-6)
MS645	Materials for Energy Harvesting Technology	

กลุ่มที่ 5 กลุ่มหัวข้อพิเศษ ปฏิบัติการพิเศษทางวัสดุศาสตร์

วส651	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์	3(2-2-5)
MS651	Special Topics in Materials Science	
วส652	หัวข้อพิเศษเชิงปฏิบัติการทางวัสดุศาสตร์	3(1-4-4)
MS652	Special Experiments in Materials Science	

กลุ่มที่ 6 กลุ่มหลักการทั่วไปทางวัสดุศาสตร์

วส505	ฟิสิกส์ของแข็งสำหรับวัสดุศาสตร์	2(2-0-4)
MS505	Solid State Physics for Materials Science	
วส506	กลศาสตร์วัสดุ	3(3-0-6)
MS506	Mechanics of Materials	
วส507	คณิตศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	2(2-0-4)
MS507	Mathematics for Materials Science	
วส508	การคัดเลือกและการออกแบบวัสดุ	2(2-0-4)
MS508	Materials Selection and Design	

3. ปริญญาโท กำหนดให้เรียน 12 หน่วยกิตดังนี้

ปพท691	ปริญญาโทระดับปริญญาโท	12 หน่วยกิต
GRT691	Master's Thesis	

## ความหมายของรหัสวิชา

### 1. ความหมายของรหัสตัวอักษร

วส หรือ MS หมายถึง ภาควิชาในสาขาวิชาวัสดุศาสตร์

### 2. ความหมายของรหัสตัวเลข

เลขรหัสตัวแรก หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา

เลขรหัสตัวกลาง หมายถึง หมวดวิชา

เลขรหัสตัวสุดท้าย หมายถึง ลำดับรายวิชาในหมวดวิชาของเลขรหัสตัวกลาง

### 3. ความหมายรหัสตัวกลาง

0 หมายถึง หมวดวิชาทางวัสดุศาสตร์

1 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางโลหะ

2 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางเซรามิก

3 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางพอลิเมอร์

4 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางวัสดุขั้นสูงและการวิเคราะห์

5 หมายถึง หัวข้อพิเศษ ปฏิบัติการพิเศษทางวัสดุศาสตร์

9 หมายถึง วิจัย / สัมมนา / ปริญญานิพนธ์

### 3.1.4 แผนการศึกษาในลักษณะชุดวิชา

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
วส501	ชุดวิชาโครงสร้าง สมบัติและพฤติกรรมของวัสดุ	3(3-0-6)
วส502	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	
วส591	ชุดวิชาวิจัยและสัมมนา	2(1-2-3)
วส592	ระเบียบวิธีวิจัย	
วส592	สัมมนาวัสดุศาสตร์	2(0-4-2)
วิชาเลือก	วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	2 หน่วยกิต
	รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า	12

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
วส503	ชุดวิชาปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแปรสภาพ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	2(2-0-4)
วส504	อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	
วส504	จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	2(2-0-4)
วิชาเลือก	วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	8 หน่วยกิต
	รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า	12

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
ปพท691	ปริญญาานิพนธ์ระดับปริญญาโท	6 หน่วยกิต
	รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า	6

#### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
ปพท691	ปริญญาานิพนธ์ระดับปริญญาโท	6 หน่วยกิต
	รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า	6

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### หมวดวิชาบังคับ

ชุดวิชาโครงสร้าง สมบัติและพฤติกรรมของวัสดุ ประกอบด้วยรายวิชา วส501 และ วส502

วส501 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ 3(3-0-6)

MS501 Structure and Properties of Materials

ความรู้ด้านผลึกศาสตร์ แลตทิซของบราวเส์ ทฤษฎีพันธะปฐมภูมิ และทุติยภูมิ แรงยึดเหนี่ยวแบบต่างๆ ในของแข็ง ตำหนิ ความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้าง พันธะ และสมบัติของวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมและวัสดุนวัตกรรม

Basic crystallography of materials, Bravais lattice, theories of primary and secondary bonding in crystals, cohesive forces in solids, defects, the relationship between structure, bonding, and properties of different types of industrial and innovative materials.

วส502 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ 3(2-2-5)

MS502 Materials Characterization

วิธีการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ การหาโครงสร้างผลึกของวัสดุโดยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ การวิเคราะห์พื้นผิว การหาสมบัติเชิงกลและเชิงความร้อนในวัสดุต่างๆ การหาสมบัติทางไฟฟ้า การวิเคราะห์สมบัติทางแม่เหล็ก การหาสมบัติทางแสง การฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิเคราะห์

Characterization of materials, materials crystal structure determination, crystal structure determination by X-ray diffraction technique, chemical composition analysis, surface analysis, determination of mechanical and thermal properties of materials, determination of electrical Properties, determination of magnetic properties, determination of optical properties, practical experiences from operating instruments.

ชุดวิชาปฏิบัติการ ปรากฏการณ์ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ ประกอบด้วยรายวิชา วส503 วส504

วส503 อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ 2(2-0-4)

MS503 Thermodynamics for Materials Science

กฎอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและปรากฏการณ์ในวัสดุ เคมีความร้อนและการประยุกต์ใช้ทางโลหวิทยา เอนทัลปีของการเกิดที่สภาวะมาตรฐาน การคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงพลังงานอิสระในการเกิดปฏิกิริยา ความสมดุลย์ทางเฟสในระบบที่มีหนึ่งองค์ประกอบ พฤติกรรมของสารละลาย พลังงานอิสระของกิบส์และแผนภูมิเฟสสำหรับระบบที่มีสององค์ประกอบ ปฏิกิริยาเคมีของแก๊ส ปฏิกิริยาระหว่างเฟสควบแน่นและเฟสที่เป็นแก๊ส สมบัติทางอุณหพล-ศาสตร์ของแก๊สอุดมคติและการผสมกันของแก๊สอุดมคติ อุณหพลศาสตร์ของแก๊สจริง แผนภูมิพอร์เบซซ์

Laws of thermodynamics applied to materials and material phenomena, thermochemistry and its application in metallurgy, enthalpy of formation at standard state, free energy change in chemical reaction, phase equilibrium in a one component system, the behavior of solutions, Gibbs free energy-composition and phase diagrams of binary systems, reactions involving gases, reaction involving pure condensed phase and a gases phase, thermodynamics properties of ideal gases and mixtures of ideal gases, thermodynamic of non-ideal gases, Pourbaix diagram.

วส504 จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ 2(2-0-4)

MS504 Kinetics for Materials Science

จลนศาสตร์ของกระบวนการในวัสดุ กฎการแพร่ การแพร่ในของแข็ง การแพร่ในโลหะ การแพร่ในเซรามิก การเปลี่ยนเฟสแบบออสัยการแพร่ การเปลี่ยนเฟสแบบไม่ออสัยการแพร่ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคในการเปลี่ยนเฟส จลนศาสตร์การดูดซับ

Kinetics of processes in materials, laws of diffusion, diffusion in solids, diffusion in metals, diffusional phase transformation, diffusionless phase transformation, microstructural changes during phase transformation, absorption kinetics.

**ชุดวิชาวิจัยและสัมมนา** ประกอบด้วยรายวิชา วส591 และ วส592

วส591 ระเบียบวิธีวิจัย 2(1-2-3)

MS591 Research Methodology

การตั้งสมมติฐานงานวิจัย การออกแบบงานวิจัย เทคนิคการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและฐานข้อมูล การเขียนโครงร่างงานวิจัย การใช้สถิติในการวิจัย การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย การอ้างอิงเอกสารที่ใช้ในงานวิจัยและในการเขียนบทความ จริยธรรมและจรรยาบรรณในการดำเนินงานวิจัย การนำเสนอและการเผยแพร่ผลงาน รวมถึงฝึกปฏิบัติเขียนโครงร่างงานวิจัย

Research hypothesis, research design, information search techniques and information analysis from database, writing research proposal, statistic in research, interpreting the data and conclusion, referencing and citation in research, research ethic, research presentation and publication.

วส592 สัมมนาวัสดุศาสตร์ 2(0-4-2)

MS592 Seminar in Materials Science

การฟัง และการนำเสนอบทความทางวิชาการ งานวิจัยที่เหมาะสมและเป็นประเด็นร่วมสมัยทางวัสดุศาสตร์ โดยการให้สัมมนา เพื่อให้ผลิตได้ศึกษาผลงานวิจัยของผู้อื่น เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ มีการแสดงและรับฟังความคิดเห็น

Listening to and developing presentation skills on seminar topics related to contemporary materials science, searching related journal articles in order to evaluate scientific information, share knowledge, and respond to feedback.

**หมวดวิชาเลือก** กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต โดยเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อปริญญาพันธ้อย่างน้อย 5 หน่วยกิต

สามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นนอกหลักสูตร นอกส่วนงาน และนอกมหาวิทยาลัยได้ ภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และบัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติ

### **กลุ่มที่ 1 กลุ่มโลหะ**

วส511 กระบวนการแข็งตัว 2(2-0-4)

MS511 Solidification Processing

อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ สัณฐานวิทยาของส่วนต่อประสานระหว่างของแข็งและของเหลว ปฏิกิริยาการถ่ายเทความร้อนในการหล่อโลหะ กลไกของการแข็งตัวของโลหะภายใต้สภาวะสมดุลและไม่สมดุล ปฏิกิริยาการเกิดนิวเคลียสและการเติบโตของผลึก การเกิดโครงสร้างจุลภาค การขนส่งมวลระหว่างการแข็งตัว

Thermodynamics, kinetics, and morphologies of solid- liquid interfaces, heat flow phenomena in metal casting, mechanism of solidification of metals under equilibrium and non-equilibrium conditions, nucleation and crystal growth phenomena, microstructure formation, mass transport during freezing.

วส512 การกัดกร่อน 3(2-2-5)

MS512 Corrosion

หลักการกัดกร่อน อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของการกัดกร่อนในสิ่งแวดล้อมต่างชนิด การทดสอบการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน ปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับแก๊สที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนในวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมถึงวัสดุทางการแพทย์

Corrosion principles, thermodynamics and kinetics of corrosion in different environments, corrosion testing, corrosion prevention, high temperature metal-gas reaction, corrosion of materials used in the industry and biomaterials.

วส513 กระบวนการผลิตโลหะและการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3(1-4-4)

MS513 Metal Processing and Product Design

กระบวนการผลิตโลหะและโลหะผสม การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม การสร้างนวัตกรรมโลหะและโลหะผสมด้วยการหล่อ การเชื่อม การขึ้นรูป ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโลหะและโลหะผสม อุณหพลศาสตร์ของกระบวนการทางโลหะ การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตโลหะและโลหะผสม



Processing of metals and alloys, product design for industry, innovation creation of metals and alloys using casting, welding, forming, theory relating to the applications of metals and alloys, thermodynamics of metal processing, process analysis and improvement of metals and alloys.

วส514 โลหะวิทยากายภาพประยุกต์ 3(2-2-5)

MS514 Applied Physical Metallurgy

การทำนายสมบัติของโลหะโดยใช้แผนภาพเฟสและการแปลงเฟส สมบัติทางกายภาพของโลหะ ที่อุณหภูมิสูง ปฏิกิริยาการชนสัง การแปลงเฟสแบบแพร่และไม่แพร่ จลนศาสตร์ของกระบวนการทาง โลหะวิทยา การตกผลึกในโลหะ กลไกการเพิ่มความแข็งแรงและความแข็งในโลหะ การอบชุบความร้อน การ ชุบแข็งพื้นผิวของโลหะ โลหะวิทยากายภาพสำหรับโลหะในกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การ ประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ

Prediction of properties of metals based on phase diagram and phase transformation, physical properties of metals at high temperature, transport phenomena, diffusion and diffusionless transformations, kinetics of metallurgical reactions, crystallization in metals, strengthening and hardening mechanisms in metals, heat treatment, surface hardening of metals, physical metallurgy of ferrous and non-ferrous alloys, applications of metals and alloys.

วส515 การวิเคราะห์การแตกร้าวและความเสียหาย 2(1-2-3)

MS515 Fracture and Failure Analysis

การวิเคราะห์ความเสียหาย การออกแบบความเสียหายเชิงกล ความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่าง โครงสร้างและพฤติกรรมเชิงกลของโลหะและโลหะผสม ความเค้นและความเครียด การแปรรูปแบบยืดหยุ่น ทฤษฎีเกี่ยวกับดิสโลเคชัน การแปรรูปแบบถาวร กลไกการสร้างเพิ่มความแข็งแรง เกณฑ์จุดครากและการ ประยุกต์ การทำให้แกร่ง การคืบและการแตกหักจากการคืบ

Introduction to failure analysis, mechanical fracture design, fundamental relationships between structure and mechanical behavior of metals and alloys, stress and strain, elastic deformation, dislocation theory, plastic deformation, strengthening mechanisms, yield criteria and their applications, toughening mechanisms, creep and creep rupture.

วส516 การสกัดโลหะให้บริสุทธิ์และกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ 2(1-2-3)

MS516 Metal Refining and Recovery Processing

หลักการทางด้านการสกัดโลหะให้บริสุทธิ์ กระบวนการการสกัดโลหะให้บริสุทธิ์ การนำของเสีย โลหะจากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ใหม่ การวิเคราะห์กระบวนการต่าง ๆ ในการสกัดโลหะมีค่าจากขยะ อิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับการการนำโลหะมีค่ากลับมาใช้ใหม่ การพัฒนากระบวนการ อย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม

Principles of metal refining, metal refining processes, metals recovery from industrial waste, analysis of refining process from electronic waste, recovery processing technology, sustainable processing development based on social responsibility.

## กลุ่มที่ 2 กลุ่มเซรามิก

วส521 วัสดุเซรามิก 3(3-0-6)

MS521 Ceramic Materials

โครงสร้างของเซรามิก โครงสร้างที่มีฐานเป็นแบบเฟสเซ็นเตอร์และเฮกซะโกนัลโคลสแพ็ค เพอร์รอฟสไกต์ ข้อบกพร่องในเซรามิก สัญลักษณ์ครอเกอร์-ริงค์ การขนส่งมวลและไฟฟ้าในวัสดุ สภาพนำไฟฟ้าโดยไอออนและอิเล็กตรอน การนำไฟฟ้าในเซรามิก โลหะออกไซด์ สมบัติเชิงกล การเกิดโครงสร้างจุลภาคในวัสดุเซรามิก ขนาดของอนุภาค กระบวนการเผาผนึก

Structure of ceramics, FCC and HCP based structures, perovskite structure, defects in ceramics, Kroeger-Vink Notation, mass and electrical transport in materials, ionic and electronic conductivity, conduction in metal oxide ceramics, mechanical properties, microstructure development in ceramic materials, particle size, sintering process.

วส522 เทคโนโลยีของแก้ว 3(3-0-6)

MS522 Glass Technology

โครงสร้างของแก้วและหลักการเกิดแก้ว ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมี-โครงสร้าง โครงข่าย-สมบัติของแก้ว การออกแบบโครงสร้างและสมบัติของแก้วให้ตรงกับความต้องการ กระบวนการ หลอมแก้วก่อนการขึ้นรูป และเทคโนโลยีในการขึ้นรูป การปรับปรุงสมบัติและการตรวจสอบแก้วด้วยเทคนิค ต่างๆ

Structure of glass and glass formation principles, relationship between chemical composition, glass network and their properties, design of glass structure and properties for specific requirement, melting process, glass forming technologies, improvement of glass properties and glass characterization techniques.

วส523 ผลิตภัณฑ์เซรามิกและการพัฒนาคุณภาพ 2(1-2-3)

MS523 Ceramic Products and Quality Development

การจำแนกวัสดุดีบุกสำหรับเซรามิกและการทดสอบสมบัติของวัสดุดีบุก แร่ที่ใช้ในการผลิตเซรามิก การจำแนกประเภทและองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เซรามิก การหาลักษณะสมบัติของวัสดุเซรามิกเพื่อการ ผลิตให้ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งาน โครงสร้างและหน้าที่ของสารเติมแต่งในกระบวนการผลิต การพัฒนา คุณภาพผลิตภัณฑ์ สาเหตุและการป้องกันตำหนิ การประยุกต์ใช้เซรามิกในระบบอุตสาหกรรม เซรามิกแบบ ตังเดิม เซรามิกที่ใช้ในงานเฉพาะด้าน

Classification of ceramic raw materials, physical and chemical properties investigation of ceramic raw materials, clay mineral for ceramic production, type and composition classification of ceramic products, characterization and properties of ceramics for specific uses, additive materials and their functions in ceramic processing, quality development, causes and prevention of defects, application of ceramics in industries, conventional ceramic, ceramics for specific usage.

วส524 วัสดุเพียโซอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก 3(3-0-6)

MS524 Piezoelectric and Ferroelectric Materials

ลักษณะเฉพาะของวัสดุเพียโซอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก โพลาริเซชันแบบเกิดเอง ปฏิกิริยาการนำไฟฟ้าของเฟอร์โรอิเล็กทริก โดเมน วงฮิสเทอโรซิส การเปลี่ยนเฟส สมบัติทางกายภาพและสมบัติไฟฟ้า การวัดและการประยุกต์ใช้งาน

Characteristics of piezoelectrics and ferroelectrics, spontaneous polarization, pyroelectric effect, domain, hysteresis loop, phase transition, physical and electrical properties, measurement and applications.

วส525 กระบวนการทางเซรามิกและการขึ้นรูปเซรามิก 3(2-2-5)

MS525 Ceramic Processing and Fabrication

วัตถุดิบในการผลิตเซรามิก วิธีการเตรียมเซรามิกเชิงเคมีและฟิสิกส์ เทคนิคการขึ้นรูปและการประดิษฐ์ การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาโครงสร้างจุลภาคระหว่างการเผาไหม้ การวัดและการควบคุม กระบวนการผลิต บทบาทของพื้นผิวและการปรับแต่งพื้นผิว ลักษณะเฉพาะเพื่อการผลิตให้ตรงกับ วัตถุประสงค์ การควบคุมคุณภาพ สาเหตุและการป้องกันตำหนิ

Raw materials for ceramic processing, chemical and physical preparation methods for ceramics, forming and fabrication techniques, microstructural changes and development during sintering, measurement and production control for ceramic processing, surface and surface finishing, characteristics for ceramic production for specific purposes, quality control, causes and prevention of defects.

### กลุ่มที่ 3 กลุ่มพอลิเมอร์

วส531 กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ 3(2-2-5)

MS531 Polymer Processing

หลักการของกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ เทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซต การอัดรีด การฉีดขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การอัดแบบชนิดหมุนตัว การขึ้นรูปขึ้นงานเป็นแผ่นด้วยการเทแบบ การปั้นหลอม การผสมยาง ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิตและสมบัติของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์

Principles of polymer processing, thermoplastic and thermoset, extrusion, injection molding, compression molding, transfer molding, thermoforming, rotational molding, calendaring, melt spinning, rubber compounding, relationship between processing and product properties.

วส532 กระแสวิทยาการไหลของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

MS532 Polymer Rheology

ความรู้เบื้องต้นและการจำแนกของไหล พฤติกรรมการไหลและสมบัติการไหลของพอลิเมอร์ หลอมเหลวแบบนิวโทเนียนและแบบไม่เป็นนิวโทเนียน การวัดสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว ตัวแปรที่มีผลต่อสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว

Introduction and classifications of fluids, Newtonian and Non-Newtonian behavior and rheological properties of polymer melts, determinations of rheological properties of polymer melts, processing parameters affecting the flow properties of polymer melts.

วส533 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ 3(2-2-5)

MS533 Structure and Properties of Polymers

โครงสร้างโมเลกุลและสัณฐานของพอลิเมอร์ โครงสร้างของพอลิเมอร์ในสถานะต่าง ๆ อิทธิพลของโมเลกุลและสัณฐานที่มีต่อสมบัติเชิงกายภาพของพอลิเมอร์ สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ การเสียรูปของพอลิเมอร์ในสถานะของแข็ง การไหลของพอลิเมอร์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางแสง พอลิเมอร์ผสม การปรับปรุงแปลงพอลิเมอร์

Molecular structure and morphology, structure of polymers in various states, molecular and morphological influence on physical properties of polymers, mechanical properties of polymers, deformation of polymers in solid state, non-Newtonian flow, electrical and optical properties, polymer blends, polymer modification.

วส534 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

MS534 Physical Chemistry of Polymers

โมเลกุลพอลิเมอร์ในรูปของคอลลอยด์แบบสุ่ม โครงรูปและขนาดโมเลกุลของโซ่พอลิเมอร์ในพอลิเมอร์สถานะต่าง ๆ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติของคอลลอยด์พอลิเมอร์ที่แทรกประสานกันในสารละลาย การแยกเฟส การบวมตัวของพอลิเมอร์แบบโครงข่าย การลดต่ำลงของจุดหลอมเหลว การตรวจสอบวิเคราะห์มวลและขนาดของพอลิเมอร์เส้นเดี่ยวในสารละลายเจือจางโดยใช้วิธีเชิงสถิติและเชิงพลวัต

Polymer chain molecules as random coils, conformation and molecular dimension of polymer chains in various states of polymers, statistical thermodynamics of interpenetrating random coiling polymers in solution, phase separations, swelling of polymer networks, depression of melting point, analysis of mass and size of isolated chain molecules in dilute solutions using static and dynamic methods.

วส535 เมมเบรนพอลิเมอร์ 2(2-0-4)

MS535 Polymer Membranes

วัสดุเมมเบรนบางและสมบัติต่าง ๆ การเตรียมเมมเบรนบางสังเคราะห์ การวิเคราะห์วัสดุเมมเบรนบางแบบพรุนและไม่พรุน กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเมมเบรนบาง การเลือกผ่าน การออสโมซิสกลับ การกรอง การประยุกต์ใช้เมมเบรนบางในกระบวนการแยกแบบต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม

Membrane materials and properties, preparation of synthetic membranes, characterization of porous and non-porous membrane materials, membrane separation processes, dialysis, reverse osmosis, filtration, applications of membrane separation processes in industry.

วส536 พอลิเมอร์ย่อยสลายได้และการรีไซเคิลพอลิเมอร์ 2(1-2-3)

MS536 Degradable Polymers and Polymer Recycling

พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ กลไกการเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ การนำวัสดุมาผ่านกระบวนการเพื่อการแปรรูปและนำกลับมาใช้ใหม่ สืบค้นบทความที่เกี่ยวข้อง นำความรู้และเทคโนโลยีที่สืบค้นมารวมอภิปรายในชั้นเรียน โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม

Degradable polymer, mechanism of polymer degradation, recycled polymer, searching information and discussion under the topics of degradable polymers and recycled polymer with social responsibility.

#### กลุ่มที่ 4 กลุ่มวัสดุขั้นสูงและการวิเคราะห์

วส541 พื้นผิวศาสตร์ 3(3-0-6)

MS541 Surface Science

โครงสร้างอะตอมของพื้นผิว โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของพื้นผิว ความตึงผิว อุณหพลศาสตร์ของพื้นผิว สภาพเคลื่อนที่ได้ของพื้นผิว อันตรกิริยาระหว่างแก๊สและของเหลว กับพื้นผิว การยึดติด อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคพลังงานสูงกับพื้นผิว การดูดซับ พื้นผิวศาสตร์ในการทำวัสดุและวัสดุนวัตกรรม-โทรโบโลยีเบื้องต้น

Atomic structure of surfaces, electronic structure of surfaces, surface tension, thermodynamics of surface, mobility of surfaces, gas-liquid surface interactions adhesion, energetic particle-surface interaction, adsorption, introductory tribology.

วส542 วิธีวิเคราะห์พื้นผิวในวัสดุศาสตร์ 2(1-2-3)

MS542 Surface Analysis Methods in Materials Science

พื้นฐานสเปกโทรสโกปีระดับสูงยิ่ง เทคนิคด้านกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีอิเล็กตรอนไอเออร์สเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลตสเปกโทรสโกปี รังสีเอกซ์ สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดเชิงการแปลงแบบฟูเรียร์ จุลทรรศนศาสตร์แบบส่องกราดเชิงทะลุทะลวง จุลทรรศนศาสตร์แบบแรงอะตอม การเลี้ยวเบนของ

อิเล็กทรอนิกส์พลังงานสูง การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนพลังงานต่ำ การนำเทคนิคการวิเคราะห์หามาปรับปรุงพื้นผิวของวัสดุ

Fundamental of ultra- high vacuum, electron microscope techniques, Auger electron spectroscopy, ultraviolet spectroscopy, X- ray spectroscopy, Fourier transform infrared spectroscopy, scanning tunneling microscopy, atomic force microscope, reflection high energy electron diffraction, low energy electron diffraction.

วส543 วัสดุแม่เหล็ก 2(2-0-4)

MS543 Magnetic Materials

โครงสร้างของวัสดุแม่เหล็ก ความเป็นแม่เหล็กแบบต่างๆ แม่เหล็กกับความต้านทานแม่เหล็กขนาดใหญ่ ปรากฏการณ์แม่เหล็กในวัสดุรวมถึงแอนไอโซทรอปี แมกนีโทสตรักชัน โดเมนแม่เหล็กกลไกการเกิดสภาพแม่เหล็ก แม่เหล็กแบบเม็ดและแบบเป็นชั้น วัสดุแม่เหล็กแบบผลึกและอสัณฐาน ฟิล์มบางแม่เหล็ก อนุภาคแม่เหล็ก การนำไปประยุกต์ใช้

Structure of magnetic material, magnetic with Giant Magnetoresistance (GMR), granular and multilayer magnetic materials, nanocrystalline and amorphous magnetic material, magnetic thin films, magnetic particle, applications.

วส544 การขึ้นรูปและการวิเคราะห์วัสดุแม่เหล็ก 2(1-2-3)

MS544 Fabrication and Analysis of Magnetic Materials

ประเภทของวัสดุแม่เหล็ก การสังเคราะห์วัสดุแม่เหล็กโครงสร้างแบบนาโนคริสตัลและแบบอสัณฐาน การวิเคราะห์สมบัติแม่เหล็กเฟอร์โรแมกเนติกเรโซแนนซ์ โดเมนและพื้นผิว ทศนศาสตร์แม่เหล็กการนำวัสดุแม่เหล็กไปใช้งาน

Types of magnetic materials, fabrication of nanocrystalline and amorphous magnetic materials, analyses of magnetic properties, ferromagnetic resonance, domains and surfaces, magneto-optics, applications of magnetic materials.

วส545 วัสดุนาโน 3(3-0-6)

MS545 Nanomaterials

หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับวัสดุนาโน ความก้าวหน้าทางการสังเคราะห์และการผลิตวัสดุนาโน การพิมพ์แบบลิโทกราฟีและการรวมตัว การตรวจสอบวิเคราะห์วัสดุนาโน สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของวัสดุนาโน วัสดุนาโนที่เป็นโลหะและสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างเส้นลวดนาโนและท่อนาโน และการประยุกต์ใช้วัสดุนาโนในเทคโนโลยี

Basic principles of science and technology for nanomaterials, progress in nanomaterial synthesis and preparation of nanomaterials such as lithography and self- assembly, nanomaterials characterization and analysis, mechanical, magnetic and electrical properties of nanomaterials,

nanometal and nanosemiconductors, nanowire and nanotube structure, and application of nanomaterials in technology.

วส546 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6)

MS546 Thin Film Technology

วิทยาศาสตร์สุญญากาศและเทคโนโลยี การพอกพูนฟิล์มเชิงฟิสิกส์และเคมี การก่อตัวและโครงสร้างของฟิล์ม การตรวจสอบและการวิเคราะห์ฟิล์มบาง สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก สมบัติเชิงแสง วัสดุฟิล์มบางและการประยุกต์

Vacuum science and technology, physical and chemical vapor deposition, film formation and structure, thin-film characterization and analysis, mechanical, electrical, magnetic, and optical properties of thin-film, thin films materials and applications.

วส547 ผลึกศาสตร์ขั้นสูง 2(1-2-3)

MS547 Advanced Crystallography

ลักษณะภายนอกของผลึกกระบวนการตกผลึกและการเติบโตของผลึก สันฐานวิทยาของผลึก ดัชนีมิลเลอร์ การวัดมุมของผลึกฉายผลึก โครงสร้างอันเป็นระเบียบภายในผลึกใน 1 2 และ 3 ทิศทาง สมมาตร พอยท์ กรุป สเปซกรุป ผลึกศาสตร์ทางรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์โครงสร้างทางผลึกศาสตร์จากเทคนิคการทดลองขั้นสูง

Crystals, crystallization and crystal growth, crystal morphology, Miller indices, crystal angles, crystallographic projection, Crystal Periodicity (1D 2D and 3D), symmetry, point group, space group, X-ray crystallography, crystal structure analysis with advanced techniques.

วส548 วัสดุเชิงประกอบ 3(3-0-6)

MS548 Composite Materials

วัสดุเชิงประกอบชนิดต่างๆ วัสดุเชิงประกอบแบบเสริมเส้นใย วัสดุแบบชั้น สมบัติทางกล มอดูลัสยืดหยุ่นและความแข็งแรงของวัสดุเชิงประกอบ เกณฑ์การเสียหาย โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางความร้อนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบวัสดุเชิงประกอบ การประยุกต์ใช้วัสดุเชิงประกอบ งานวิจัยในปัจจุบันเกี่ยวกับวัสดุเชิงประกอบ

Various types of composite materials, fiber reinforced composites, laminates, mechanical properties of composites, elastic modulus and strength of composites, failure criteria, thermal properties and related theories, design of composites, applications of composites, current research on composites.

วส641 อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และการขึ้นรูป 2(2-0-4)

MS641 Microelectronic Device and Fabrication

การเติบโตของผลึก แถบพลังงาน แผนภาพเฟส ความสามารถในการละลายของของแข็ง เอพิแทกซี ลิโทกราฟี การแพร่ การฝังไอออน การกัด การประดิษฐ์อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์

Crystal growth, energy bands, phase diagrams, solid solubility, epitaxy, lithography, diffusion, ion implantation, etching, microelectronic device fabrication.

วส642 กระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ 2(1-2-3)

MS642 Additive Manufacturing

กระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ กระบวนการพิมพ์สามมิติประเภทระบบฉีดเส้นวัสดุ ระบบการพอลิเมอไรซ์เรซินด้วยแสง ระบบผงวัสดุ ระบบอัดลามิเนต การประยุกต์ใช้การพิมพ์สามมิติ งานวิจัยในปัจจุบันเกี่ยวกับกระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ

Additive manufacturing processes, 3D printing processes, fused deposition modeling (FDM), resin photopolymerization, powder bed fusion, sheet lamination, applications of 3D printing, current research on additive manufacturing processes.

วส643 วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับวัสดุศาสตร์ 2(1-2-3)

MS643 Numerical Methods for Materials Science

การจำลองระบบหรือกระบวนการด้วยการใช้โปรแกรมวิธีการเชิงตัวเลขและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง การแก้สมการอนุพันธ์ด้วยวิธีการทางตัวเลข วิธีการมอนติคาร์โล ตัวอย่างงานวิจัยทางวัสดุศาสตร์ที่ใช้วิธีการเชิงตัวเลข

Simulation of systems or process using numerical methods and computer programs, analysis and presentation of experimental data, solving differential equation with numerical methods, Monte Carlo method, examples of numerical method research in materials science.

วส644 กาวชีวภาพ 3(3-0-6)

MS644 Bioadhesives

ทฤษฎีการยึดติดและกลศาสตร์ของกาวพื้นฐาน การสังเคราะห์กาวชีวภาพประเภทต่างๆและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการทดสอบคุณสมบัติของกาว รวมถึงการนำกาวชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในการผลิตวัสดุชีวภาพเพื่อการพัฒนาวัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน

Theories and mechanisms of adhesion, synthesis of bioadhesives and standard characterizations, applications of bioadhesives in biomaterial production for environmentally friendly and sustainable.

วส645 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน 3(3-0-6)

MS645 Materials for Energy Harvesting Technology



แหล่งพลังงานหมุนเวียน การเปลี่ยนรูปพลังงาน หลักการเบื้องต้นสำหรับการเก็บเกี่ยวพลังงาน หลักการและวัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าความร้อน ไพโรอิเล็กทริก เทอร์โมอิเล็กทริก การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าแสง การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าแม่เหล็ก การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าเคมี การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าเชิงกล อุปกรณ์ผลิตพลังงานขนาดเล็กเพียโซอิเล็กทริกและไตรโบอิเล็กทริก การประยุกต์ใช้งาน และผลกระทบต่อสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

Renewable energy sources, energy transformation, basic principle for energy harvesting, principle and materials for thermoelectric energy harvesting, chemical energy harvesting, mechanical energy harvesting, piezoelectric and triboelectric nanogenerator devices, applications and impact on society, economy and environment.

### กลุ่มที่ 5 กลุ่มหัวข้อพิเศษ ปฏิบัติการพิเศษทางวัสดุศาสตร์

วส651 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ 3(2-2-4)

MS651 Special Topics in Materials Science

การศึกษาและค้นคว้าหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิชาวัสดุศาสตร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

Study and research on interesting topics in materials science or related fields.

วส652 หัวข้อพิเศษเชิงปฏิบัติการทางวัสดุศาสตร์เชิงปฏิบัติการ 3(1-4-4)

MS652 Special Experiments in Materials Science

การศึกษาและทดลองในเรื่องที่น่าสนใจในวิชาวัสดุศาสตร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

Study and experiments on interesting subjects in materials science or related fields.

### กลุ่มที่ 6 กลุ่มพื้นฐานทางวัสดุศาสตร์

วส505 ฟิสิกส์ของแข็งสำหรับวัสดุศาสตร์ 2(2-0-4)

MS505 Solid State Physics for Materials Science

โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ ตำหนิ การยืดหยุ่นมวลลิก โฟนอน แบบจำลองอิเล็กตรอนอิสระ ทฤษฎีแถบพลังงาน ตัวนำยวดยิ่ง สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ทฤษฎีฟิสิกส์ในการประดิษฐ์นวัตกรรมวัสดุ

Crystal structure, reciprocal lattice, defects, phonons, free electron models, energy band theory, superconductivity, electrical and magnetic properties of solids, applications of physics theories for material innovations.

วส506 กลศาสตร์วัสดุ 3(3-0-6)

MS506 Mechanics of Materials

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมบัติเชิงกลของวัสดุ วงกลมของมอร์ สภาพยืดหยุ่น สภาพยืดหยุ่นหนืด สภาพพลาสติก ความคืบ ความล้า สมบัติเชิงกลของโลหะ เซรามิก และ พอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ของ

พฤติกรรมเชิงกลกับโครงสร้างของวัสดุ กลไกการเสียรูป กลไกการเกิดความเสียหาย การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

Fundamental knowledge on mechanical properties of materials, Mohr's circle, elasticity, viscoelasticity, plasticity, creep, fatigue, mechanical properties of metals, ceramics and polymers, relationship between mechanical behavior and material structure, deformation mechanisms, failure mechanisms, failure analysis of materials used in industries.

วส507 คณิตศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ 2(2-0-4)

MS507 Mathematics for Materials Science

เทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจทฤษฎีทางวัสดุศาสตร์ เช่น เวกเตอร์ และเทนเซอร์ การใช้สมการเชิงอนุพันธ์ สมการการแพร่ เมทริกซ์ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการศึกษาสมบัติของวัสดุ รวมถึงการใช้สถิติ การวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบการทดลอง

Vector and tensor analysis with applications of material properties, differential equation, diffusion equation, matrix, statistic and data analysis, design of experiments.

วส508 การคัดเลือกและการออกแบบวัสดุ 2(2-0-4)

MS508 Materials Selection and Design

ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการ และสมรรถนะ แนวคิดการออกแบบวัสดุ หลักการและกระบวนการคัดเลือกวัสดุ การสร้างแผนผังสมรรถนะวัสดุ การประเมินและการหาค่าเพื่อสมรรถนะสูงสุด การวิเคราะห์ความล้มเหลว ฟังก์ชันการผลิตและราคา การวิเคราะห์การตัดสินใจ

The relationship between structure, properties, processing, and performance, materials design concepts, principles and process of materials selection, generation of materials performances indices, assessment and optimization of performance, failure analysis, production and cost functions, decision analysis.

### ปริญญาานิพนธ์

ปพท691 ปริญญาานิพนธ์ระดับปริญญาโท

12 หน่วยกิต

GRT691 Master's Thesis

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

#### 3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	คุณวุฒิการศึกษา ตรี-โท-เอก(สาขาวิชา) ปีที่จบ	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
1	รศ.ดร.ณัฐพงศ์ พินิจคำ	วท.บ. (วัสดุศาสตร์) 2538 M.S. (Materials Science and Engineering) 2540 Ph.D. (Materials Science and Engineering) 2544	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Carnegie Mellon University, USA  Carnegie Mellon University, USA	xxxxxxxxxxxx
2	ผศ.ดร.มะยูโซ๊ะ กูโน	วท.บ. (เคมี) 2538 วท.ม. (เคมี) 2541 ปร.ด. (เคมี) 2546	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	xxxxxxxxxxxx
3	อ.ดร.จิตติรัตน์ จรุงสุข	วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม-เครื่องมือวิเคราะห์) 2553 วท.ม. (นาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี) 2556 ปร.ด. (นาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี) 2561	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	xxxxxxxxxxxx

งานพัฒนาหลักสูตรและการศึกษา

สพ.อ. รับทราบการให้ความเห็นชอบ

วันที่..... 8 มิ.ย. 2566.....

#### 3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) และปีที่จบ	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
1	รศ.ดร.ณัฐพงศ์ พินิจคำ	วท.บ. (วัสดุศาสตร์) 2538 M.S. (Materials Science and Engineering) 2540 Ph.D. (Materials Science and Engineering) 2544	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Carnegie Mellon University, USA  Carnegie Mellon University, USA	xxxxxxxxxxxx
2	ผศ.ดร.มะยูโซ๊ะ กูโน	วท.บ. (เคมี) 2538 วท.ม. (เคมี) 2541 ปร.ด. (เคมี) 2546	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	xxxxxxxxxxxx
3	อ.ดร.จิตติรัตน์ จรุงสุข	วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม-เครื่องมือวิเคราะห์) 2553 วท.ม. (นาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี) 2556 ปร.ด. (นาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี) 2561	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	xxxxxxxxxxxx
4	รศ.ดร.สมศักดิ์ พิมาณแพง	B.S. (Mathematics) 2544 Ph.D. (Physics) 2549	University of Scranton, USA Rensselaer Polytechnic Institute, USA	xxxxxxxxxxxx
5	ผศ.ดร.โชคชัย พุทธิรักษา	วท.บ. (ฟิสิกส์) 2547 ป.บัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์) 2548 ปร.ด. (ฟิสิกส์) 2554	มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยศิลปากร  มหาวิทยาลัยมหิดล	xxxxxxxxxxxx
6	ผศ.ดร.ปณิธาน วนากมล	B.S. (Materials Science and Engineering) 2543	Cornell University, USA	xxxxxxxxxxxx

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) และปีที่จบ	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	เลขประจำตัวประชาชน
		Ph.D. (Materials Science and Engineering) 2549	Massachusetts Institute of Technology, USA	
7	ผศ.ดร.อัครินทร์ บุญสมบัติ	วท.บ. (ฟิสิกส์) 2549 วท.ด. (เทคโนโลยีปิโตรเคมี) 2555	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	xxxxxxxxxxxx
8	ผศ.ดร.อารียา เอี่ยมบุ๋	วท.บ. (วัสดุศาสตร์) 2539 วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) 2542 วท.ด. (วัสดุศาสตร์) 2548	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	xxxxxxxxxxxx

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)(ถ้ามี)  
ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ทำการวิจัย วิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหา หรือการสร้างเครื่องมือเกี่ยวกับการศึกษาวิจัย ในสาขาวิชาวัสดุศาสตร์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำปริญญานิพนธ์มีมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้ง 5 ด้านคือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ด้านทักษะทางปัญญาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 ช่วงเวลา

ปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการให้คำแนะนำนิสิตในการพิจารณาหาหัวข้องานวิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมพิจารณาคุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ให้ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

5.6 กระบวนการประเมินผล

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทำโดยการประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานวิจัยและความสามารถในการแก้ปัญหาที่พบในการวิจัย ในการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์และการสอบปากเปล่า จำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบต่างๆ ได้แก่บทความตีพิมพ์วารสารวิชาการทั้งในและต่างประเทศ การนำเสนอผลงานในรูปแบบการบรรยายหรือโปสเตอร์

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษของนิสิต / สมรรถนะของหลักสูตร	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรม
1. มีทักษะการสื่อสาร	<ol style="list-style-type: none"> <li>ส่งเสริมให้นิสิตค้นคว้าข้อมูลและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการนำเสนอผลงานในการเรียนรายวิชาต่าง ๆ</li> <li>ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมประชุม และนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในรูปแบบโปสเตอร์และปากเปล่า</li> </ol>
2. สมรรถนะของหลักสูตร 2.1 มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ 2.2 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์ในการทำวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> <li>ส่งเสริมการสอนที่เน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติโดยเฉพาะการทำงานวิจัย</li> <li>เชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์โดยตรงทั้งภายใน ภายนอกมหาวิทยาลัยมาเป็นวิทยากรพิเศษ</li> <li>ให้นิสิตทำวิจัยและแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำงานวิจัยด้วยตนเองโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ</li> <li>ให้มีการสืบค้นด้วยตนเอง มีการนำเสนอผลงานจากการค้นคว้าหรือจัดทำรายงาน</li> <li>ถามตอบและอภิปรายในห้องเรียนหรือในห้องสัมมนา</li> <li>ส่งเสริมให้นิสิตเพิ่มพูนความรู้โดยการเข้าร่วมการประชุมสัมมนาทางวิชาการ</li> </ol>

### การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 1. ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม	กลยุทธ์การสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1.1 มีระเบียบวินัยและซื่อสัตย์ 1.2 มีจิตสาธารณะ เคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น 1.3 ประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาการหรือวิชาชีพ 1.4 สามารถวินิจฉัย และจัดการกับปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพตามหลักคุณธรรมและจริยธรรม	<ol style="list-style-type: none"> <li>สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมลงในรายวิชา</li> <li>ปลูกฝังให้นิสิตมีจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมและพัฒนาจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ประเมินผลจากความตรงต่อเวลาและความสม่ำเสมอในการเข้าเรียน</li> <li>สังเกตพฤติกรรมและประเมินจากพฤติกรรมต่าง ๆ ของนิสิต</li> <li>ประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และความรับผิดชอบต่อการทำงานวิจัย</li> </ol>

## 2. ด้านความรู้

ผลการเรียนรู้ด้านความรู้	กลยุทธ์การสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>2.1 มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในสาระหลักทางด้านวัสดุศาสตร์</p> <p>2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำวิจัย การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ และ/หรือการพัฒนานวัตกรรมทางด้านวัสดุศาสตร์</p> <p>2.3 มีความเข้าใจถึงผลกระทบของงานวิจัยต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา และการปฏิบัติงาน</p>	<p>1. ส่งเสริมการสอนที่เน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติโดยเฉพาะการทำงานวิจัย</p> <p>2. ให้นิสิตมีการค้นคว้าด้วยตนเอง มีการอภิปรายในห้องเรียน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ</p> <p>3. เชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์โดยตรงทั้งภายใน ภายนอกมหาวิทยาลัยมาเป็นวิทยากรพิเศษ</p> <p>4. ส่งเสริมให้นิสิตเพิ่มพูนความรู้ โดยการเข้าร่วมการประชุมสัมมนาทางวิชาการ</p>	<p>1. ประเมินจากการสอบเช่น การสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค</p> <p>2. ประเมินจากการเข้าร่วมและนำเสนอบทความต่างๆ ในการสัมมนาหัวข้อทางวัสดุศาสตร์</p> <p>3. ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัยของนิสิต</p>

## 3. ด้านทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา	กลยุทธ์การสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
<p>3.1 สามารถนำความรู้ความเข้าใจทางด้านวัสดุศาสตร์ มาวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>3.2 สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัยและสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ ในการพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม</p> <p>3.3 สามารถวางแผนและดำเนินโครงการวิชาการหรืองานวิจัยด้วยตนเอง</p>	<p>1. ให้นิสิตทำวิจัยและแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำงานวิจัยด้วยตนเองโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ</p> <p>2. ให้มีการสืบค้นด้วยตนเอง มีการนำเสนอผลงานจากการค้นคว้าหรือจัดทำรายงาน</p> <p>3. ถามตอบและอภิปรายในห้องเรียนหรือในห้องสัมมนา</p> <p>4. ให้นิสิตเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมทางวิชาการ</p>	<p>1. ประเมินจากข้อสอบที่เน้นให้นิสิตได้คิด วิเคราะห์ อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนมา</p> <p>2. ประเมินผลจากการนำเสนอผลการสืบค้นต่างๆ และการตอบคำถามในรายวิชา</p> <p>3. ประเมินจากการเตรียมเค้าโครงรายละเอียดงานวิจัยของนิสิตเพื่อเสนออนุมัติการทำปริญญาโท</p> <p>4. ประเมินจากทักษะที่นิสิตใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำงานวิจัย</p>

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	กลยุทธ์การสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
4.1 มีความรับผิดชอบในการ ดำเนินงาน สามารถประเมินและ ปรับปรุงตนเองได้ 4.2 มีทักษะในการเป็นผู้นำ และ สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้	1. ส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนที่กำหนดให้มี กิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม 2. มอบหมายงานที่ต้องประสานกับ บุคคล องค์กร หน่วยงาน หรือ สถาบันการศึกษาอื่น	1. ประเมินจากพฤติกรรมและการมี ส่วนร่วมของนิสิตในห้องเรียนและ ห้องสัมมนา 2. ประเมินจากความรับผิดชอบ และ ผลสัมฤทธิ์ต่องานที่ได้รับ มอบหมายและงานวิจัย

#### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	กลยุทธ์การสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
5.1 มีทักษะการวิเคราะห์และคัด กรองข้อมูลเชิงตัวเลขและสถิติ เพื่อการศึกษาค้นคว้าและวิจัย 5.2 สามารถถ่ายทอดความรู้ และ เผยแพร่ผลงานวิจัยเชิงวิชาการ ด้วยการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5.3 สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศติดตาม ความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้า ข้อมูลทางวิชาการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	1. เปิดโอกาสนิสิตได้ค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ด้วย ตัวเอง รวมทั้งให้นำเสนองาน ที่ได้ศึกษามาในรูปแบบของ ตัวเอง 2. ส่งเสริมให้นิสิตได้ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่ เหมาะสมในการนำเสนอ ผลงานต่าง ๆ 3. ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมประชุม และนำเสนอผลงานทาง วิชาการทั้งในรูปแบบโปสเตอร์ และปากเปล่า	1. ประเมินจากความสามารถในการ ถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากงานวิจัย ของนิสิตเองและงานทางวิชาการ ต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน 2. ประเมินจากการเลือกใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

สรุปมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

มาตรฐานผลการเรียนรู้	รายละเอียดผลการเรียนรู้
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม	1.1 มีระเบียบวินัยและซื่อสัตย์ 1.2 มีจิตสาธารณะ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น 1.3 ประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาการหรือวิชาชีพ 1.4 สามารถวินิจฉัย และจัดการกับปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพตามหลักคุณธรรมและจริยธรรม
2. ด้านความรู้	2.1 มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในสาระหลักทางด้านวัสดุศาสตร์ 2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำวิจัย การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ และ/หรือการพัฒนานวัตกรรมทางด้านวัสดุศาสตร์ 2.3 มีความเข้าใจถึงผลกระทบของงานวิจัยต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา และการปฏิบัติงาน
3. ด้านทักษะทางปัญญา	3.1 สามารถนำความรู้ความเข้าใจทางด้านวัสดุศาสตร์ มาวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างสร้างสรรค์ 3.2 สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัยและสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ ในการพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม 3.3 สามารถวางแผนและดำเนินโครงการวิชาการหรืองานวิจัยด้วยตนเอง
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1 มีความรับผิดชอบในการดำเนินงาน สามารถประเมินและปรับปรุงตนเองได้ 4.2 มีทักษะความเป็นผู้นำ และสามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
5. ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1 มีทักษะการวิเคราะห์และคัดกรองข้อมูลเชิงตัวเลขและสถิติ เพื่อการศึกษาค้นคว้าและวิจัย 5.2 สามารถถ่ายทอดความรู้ และเผยแพร่ผลงานวิจัยเชิงวิชาการด้วยการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5.3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ



### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

- ความรับผิดชอบหลัก
- ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	ด้านคุณธรรม จริยธรรม	ด้านคุณธรรม จริยธรรม				ด้านความรู้	ด้านความรู้			ด้านทักษะทางปัญญา	ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
		1	2	3	4		1	2	3		1	2	3		1	2	3
<b>วิชาบังคับ</b>																	
วส501	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	●	○		●	●	○	○	●	●		○	○	●		●	
วส502	การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	●	○		●	●	○	○	●			●	●	○		●	
วส503	อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	●	○		●	●			●			○	○	○		○	
วส504	จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	●	○		○	●			●			○	○	○		○	
วส591	ระเบียบวิธีวิจัย	●	○	●	●		●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	
วส592	สัมมนาวัสดุศาสตร์	●	●	○	●		●	●	●	○	○	●	○		○	●	
<b>วิชาเลือก</b>																	
<b>กลุ่มที่ 1 กลุ่มโลหะ</b>																	
วส511	กระบวนการแข็งตัว	●				●			●			○	○			●	
วส512	การกัดกร่อน	●				●			●			○	○			●	
วส513	กระบวนการผลิตโลหะและการออกแบบผลิตภัณฑ์	●			○		●		●	○		○	○		○	●	
วส514	โลหะวิทยาภาพประยุกต์	●				●			●			○	○			●	
วส515	การวิเคราะห์การแตกร้าวและความเสียหาย	●			○	●			●			●	○		○	●	
วส516	การสกัดโลหะให้บริสุทธิ์และกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่	●			○	●			●			●	○		○	●	
<b>กลุ่มที่ 2 กลุ่มเซรามิก</b>																	
วส521	วัสดุเซรามิก	●	○		○	●	○	○	●	○		○	○			●	
วส522	เทคโนโลยีของแก้ว	●	○			●	○	○	●	○		○	○			●	
วส523	ผลิตภัณฑ์เซรามิกและการพัฒนาคุณภาพ	●				●			●			○	○			●	
วส524	วัสดุเพียโซอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก	●	○		●	●	○	○	●	●		○	○			●	
วส525	กระบวนการทางเซรามิกและการขึ้นรูปเซรามิก	●	○		○	●			●	○		○	○			●	
<b>กลุ่มที่ 3 กลุ่มพอลิเมอร์</b>																	

รายวิชา		ด้านคุณธรรม จริยธรรม				ด้านความรู้			ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3
วส531	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์	●			○	●	○		●	○		○				●
วส532	กระแสวิทยาการไหลของพอลิเมอร์	●				●			●	○		○				○
วส533	โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	●	○		○	●	○		●	●		○		○		●
วส534	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์	●	○			●			●			○		○		○
วส535	เมมเบรนพอลิเมอร์	●	○			●			●			○				○
วส536	พอลิเมอร์ย่อยสลายได้และการแปรใช้ใหม่ของพอลิเมอร์	●	○			●			●			○				○
<b>กลุ่มที่ 4 กลุ่มวัสดุขั้นสูงและการวิเคราะห์</b>																
วส541	พื้นผิวศาสตร์	●	○		○	●			●	●		●				●
วส542	วิธีวิเคราะห์พื้นผิวในวัสดุศาสตร์	●	○		○	●			●			●				●
วส543	วัสดุแม่เหล็ก	●				●			●	○		●				●
วส544	การขึ้นรูปและการวิเคราะห์วัสดุแม่เหล็ก	●				●			●	○		●				●
วส545	วัสดุนาโน	●	○		○	●			●	●		○				●
วส546	เทคโนโลยีฟิล์มบาง	●	○		●	●	○	○	●	○		○	○			●
วส547	ผลึกศาสตร์ขั้นสูง	●				●			●	○		●				●
วส548	วัสดุเชิงประกอบ	●				●			●	○		●				●
วส641	อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และการขึ้นรูป	●				●			●	○		●				●
วส642	กระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ	●				●			●	○		●				○
วส643	วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับวัสดุศาสตร์	●				●			●	○		●		○		
วส644	กาวชีวภาพ	●	○			●			●			○			○	○
วส645	วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน	●				●	○		●	○		●				●
<b>กลุ่มที่ 5 หัวข้อพิเศษ ปฏิบัติการพิเศษทางวัสดุศาสตร์</b>																
วส651	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์	●	○		○	●	○		●	○	□	●				●
วส652	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์เชิงปฏิบัติการ	●			○	●	○		●	○		●				●
<b>กลุ่มที่ 6 กลุ่มวิทยาศาสตร์ทางวัสดุ</b>																

รายวิชา		ด้านคุณธรรม จริยธรรม				ด้านความรู้			ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	3
วส505	ฟิสิกส์ของแข็งสำหรับวัสดุศาสตร์	●	○			●		●	●			○	○		○	
วส506	กลศาสตร์วัสดุ	●	●		●	●	○	○	●	○		○	○	○		●
วส507	คณิตศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	●				●			●			○	○	○		
วส508	การคัดเลือกและการออกแบบวัสดุ	●	○		○	●	○			●	○	●	○		○	●
<b>ปริญญานิพนธ์</b>																
ปพท 691	ปริญญานิพนธ์ระดับปริญญาโท	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 (ภาคผนวก ก)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ขณะนิตกำลังศึกษา

โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำหน้าที่กำกับดูแลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับรายวิชา ระดับชั้นปี และระดับหลักสูตร ให้ครอบคลุมวิธีการจัดการเรียนการสอน วิธีการประเมิน เครื่องมือประเมิน เกณฑ์การประเมิน และผลการประเมิน โดยมีการนำผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา โดยนิสิต มาใช้ประกอบการพิจารณาด้วย

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้หลังจากนิตสำเร็จการศึกษา

- ประเมินจากความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
- ประเมินจากความคิดเห็นของบัณฑิตที่จบการศึกษา

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### แผน ก แบบ ก ๒

ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตรโดยจะต้องได้รับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอนิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่สถาบันอุดมศึกษานั้นแต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ ผลงานนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของนิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. มหาวิทยาลัยมีนโยบายให้หลักสูตรส่งเสริมอาจารย์ใหม่เข้ารับการปฐมนิเทศและอบรมความเป็นครู ซึ่งจัดโดยมหาวิทยาลัย เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ เทคนิค วิธีการสอน การใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัล การวัดประเมินผล การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิจัยเพื่อ พัฒนาการเรียนการสอน การวางแผนและปรับปรุงรายละเอียดรายวิชา การประกันคุณภาพการศึกษา และระบบสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

2. หลักสูตรชี้แจงปรัชญา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของหลักสูตร และมอบเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น รายละเอียดหลักสูตร คู่มือการศึกษาและหลักสูตร คู่มืออาจารย์ กฎระเบียบต่าง ๆ

3. หลักสูตรจัดให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ หรือจัดให้สอน ร่วมกับอาจารย์ที่มีประสบการณ์ (ถ้ามี)

4. หลักสูตรกำหนดอาจารย์พี่เลี้ยงเพื่อช่วยเหลือและให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนประเมินและติดตาม ความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่ (ถ้ามี)

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 1. การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

1.1 ส่งเสริมให้อาจารย์ได้รับการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ เทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัล การวัดประเมินผล การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิจัยเพื่อ พัฒนาการเรียนการสอน การวางแผนและปรับปรุงรายละเอียดรายวิชา การประกันคุณภาพการศึกษา และระบบ สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจัดโดยมหาวิทยาลัย/คณะ และหน่วยงานภายนอก อย่างต่อเนื่อง

1.2 สนับสนุนและส่งเสริมให้อาจารย์เข้ารับการรับรองสมรรถนะตามกรอบมาตรฐานวิชาชีพของสหราชอาณาจักร (UK Professional Standards Framework- UKPSF)

#### 2. การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.1 สนับสนุนให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการ โดยมีการบูรณาการการเรียนการสอน กับบริการทางวิชาการแก่สังคม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

2.2 สนับสนุนให้อาจารย์ได้รับการพัฒนาความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในการวิจัยทางวิชาการ/วิชาชีพ อย่างต่อเนื่อง โดยเข้าร่วมอบรม ประชุมสัมมนาทางวิชาการ นำเสนอและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพ

### 1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรบัณฑิตศึกษา กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตร ดังนี้

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาขั้นต่ำ ปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าอาจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีซ้อนหลัง

- อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าอาจารย์และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีซ้อนหลัง

- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของคณะกรรมการวิพากษ์และพัฒนาหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตใหม่ ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณาด้วย

### 2. บัณฑิต

- มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตร มีระบบและกลไกในการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (ELO) ให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ ที่เทียบเคียงอย่างน้อย 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- หลักสูตรมีการสำรวจข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิตที่ได้ออกมา ภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่สำเร็จการศึกษา

- หลักสูตรมีการติดตามการเผยแพร่ผลงาน (โครงการ งานวิจัย ฯลฯ) ของนิสิตที่สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตรก่อนจบการศึกษา (ถ้ามี)

### 3. นิสิต

- มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตร มีกระบวนการรับนิสิต โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก และคุณสมบัติ ของนิสิตที่เหมาะสมกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้นิสิตมีความพร้อม ในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

- มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตร มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของ นิสิตในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างจิตสำนึกในการรับใช้สังคมและส่วนรวม เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

- หลักสูตรมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ สังคม และการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยแก่นิสิต โดยมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้นิสิตสามารถเข้าปรึกษาได้

- หลักสูตรมีการสำรวจข้อมูลการรับ การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษาของนิสิต เพื่อติดตามประเมิน และ ปรับปรุงผลการดำเนินงาน

- มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตร มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิตที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการ ประเมินความพึงพอใจของผลการจัดการข้อร้องเรียน

#### 4. อาจารย์

- มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตร มีระบบและกลไกในการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่ต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถ ภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ

- มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตร มีระบบและกลไกในการพัฒนาอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้เกี่ยวกับ หลักการจัดการเรียนรู้ จิตวิทยาการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลใน การเรียนการสอน การวัดประเมินผลการเรียนรู้ รวมถึงกฎหมายและจริยธรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตร มีระบบและกลไกในการบริหาร ส่งเสริม และพัฒนาอาจารย์ ให้มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานวิชาชีพของสหราชอาณาจักร (UK Professional Standards Framework- UKPSF) การพัฒนาตนเองให้มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาการวิจัย การบริการวิชาการ และมีความก้าวหน้าในการพัฒนาผลงานทางวิชาการอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ และนโยบาย ของมหาวิทยาลัยและแนวทางของหลักสูตร

#### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มหาวิทยาลัย/คณะ ส่งเสริมสนับสนุนให้อาจารย์มีความเข้าใจในการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตร ชูวิชา และรายวิชา ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน (Outcome-based Education) และ สอดคล้องกับความ ต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย ตลาดแรงงาน ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการ นโยบาย รัฐบาล และแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

- มีการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผ่านเทคนิคการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่หลากหลายตามสภาพจริง ส่งเสริมให้นิสิตได้เรียนรู้และการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง เรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่น การใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ การสื่อสาร และการทำงาน การบูรณาการการเรียนกับการทำงาน การฝึกงาน และการวิจัย

- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะ และ วัฒนธรรม

- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอน โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในรายวิชา หรือเนื้อหา ที่สอน โดยมีการกำกับติดตามและตรวจสอบ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และการ ประเมินผลการจัดการเรียนรู้

- มีการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย มีเกณฑ์การประเมิน และการตัดสินผลที่ชัดเจนและเชื่อถือได้

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ที่จำเป็น ต่อการเรียนการสอน ทั้งด้านกายภาพห้องเรียน วัสดุอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก ห้องสมุด ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ สถานที่พักผ่อนระหว่างเรียน รวมถึงมีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เอื้อต่อ การเรียนรู้ทั้งใน และนอกห้องเรียน อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการสนับสนุนให้ผู้เรียนบรรลุผลลัพธ์ การเรียนรู้ตามที่กำหนดได้ (หลักสูตรขยายความสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพิ่มเติม)

- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตที่มีต่อสิ่งสนับสนุนการ เรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง



## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
	2565	2566	2567	2567	2569
(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	-	✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	✓	✓	✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	✓	✓	✓

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาโดยนิสิต (ปค.003) และนำผลการประเมินมา วิเคราะห์เพื่อปรับปรุง (มคอ.5) และพัฒนาการจัดการเรียนการสอน (มคอ.3) ให้เหมาะสม
- มีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตตามสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย อาทิ การมีส่วนร่วมใน การทำกิจกรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การปฏิบัติงาน การนำเสนองาน การประเมิน ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน หรือการสอบ (ถ้ามี)
- มีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนิสิตตามสภาพจริง โดยผู้ประเมินที่หลากหลาย อาทิ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หรือบุคลากรจากแหล่งฝึก (ถ้ามี)

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินทักษะของอาจารย์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาโดยนิสิต
- มีการประเมินทักษะการสอนของอาจารย์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร/หัวหน้าภาควิชา/คณะ/ส่วนงาน (ถ้ามี)
- ส่งเสริมให้อาจารย์ผู้สอนส่งผลงานการจัดการเรียนการสอนเข้าประกวดทั้งภายในและภายนอก มหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนิสิตปัจจุบัน
- ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้เสียต่างๆ

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

- ประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตัวบ่งชี้การ กำกับมาตรฐานหลักสูตร (องค์ประกอบ ที่ 1)
- ประเมินผลการดำเนินงานโดยใช้เกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของเครือข่ายการประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยอาเซียน (ASEAN University Network Quality Assurance: AUNQA) ตามรูปแบบที่ มหาวิทยาลัยกำหนด โดยมีคณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาที่ได้รับแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร รวบรวมข้อมูลผลการประเมินที่ได้จากนิสิต บัณฑิต ผู้สอน ผู้ใช้บัณฑิต ข้อมูลจาก ปค.003 มคอ.5 มคอ.6 รายงานการประเมินตนเอง (SAR) และผลการประเมินคุณภาพ การศึกษา เพื่อทราบปัญหาการดำเนินงานของหลักสูตรในภาพรวม และนำสู่การวางแผน ปรับปรุง หรือ พัฒนาการดำเนินงาน ของหลักสูตรในปีการศึกษาถัดไป รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของ ผู้ใช้บัณฑิตเป็นประจำทุก 5 ปี

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559
- ภาคผนวก ข สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร
- ภาคผนวก ค รายงานผลการวิพากษ์หลักสูตร
- ภาคผนวก ง รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)
- ภาคผนวก จ ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้และโครงสร้างรายวิชาตามแนวทาง AUN-QA
- ภาคผนวก ฉ ประวัติและผลงานของอาจารย์
- ภาคผนวก ช ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก ก ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

ภาคผนวก ข สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ที่ ๒๕๖๖ /2564

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 29 และ มาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2559 และคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ 10189/2563 ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2563 เรื่อง การมอบอำนาจให้ผู้ปฏิบัติกรแทนอธิการบดี จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ ดังนี้

- |  |                                       |                     |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปณิธาน วนากมล     |                                       | ประธานกรรมการ       |
| 2. ศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ    | (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)                 | กรรมการ             |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.เอกสิทธิ์ นิสารัตนพร  | (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)                 | กรรมการ             |
| 4. ดร.พิมพ์ ลิ้มทองกุล                     | (ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ) | กรรมการ             |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โอโนชา หมั่นภักดี |                                       | กรรมการและเลขานุการ |

#### โดยมีหน้าที่

1. พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรกับนโยบายของประเทศ วิสัยทัศน์และพันธกิจมหาวิทยาลัย ความต้องการของตลาดแรงงาน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่างๆ นำไปสู่การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs) และการออกแบบโครงสร้างหลักสูตร รายวิชา กลยุทธ์การเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่สอดคล้องกับ ELOs
2. พิจารณาผลการดำเนินงานของหลักสูตรย้อนหลังไม่น้อยกว่า 3 ปี (แผนการรับ-จำนวนรับ การดำเนินงานทำ ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และระยะเวลาในการสำเร็จการศึกษา ผลงานวิจัยของอาจารย์และนิสิต)
3. พิจารณาศักยภาพในการดำเนินงานของหลักสูตรในด้านอาจารย์ ทรัพยากรสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และปัจจัยสนับสนุนอื่นๆ
4. พิจารณาความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการในการผลิตบัณฑิต (CWIE)
5. พิจารณาออกแบบหลักสูตรให้สามารถจัดการเรียนการสอนบางส่วนเป็น Module ได้
6. พิจารณาหาแนวทางในการบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิตที่สอดคล้องกับความต้องการใหม่ๆ ของสังคมในการประกอบอาชีพ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2564

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ปานสิริ พันธุ์สุวรรณ)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**ภาคผนวก ค รายงานผลการวิพากษ์ของหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)**



รายงานผลการวิพากษ์หลักสูตร

ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ	การดำเนินการปรับปรุง	เหตุผลในการไม่ปรับปรุงแก้ไข
<b>1. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตร (มคอ.2)</b>		
<b>จำนวนหน่วยกิต</b>		
เหมาะสมแล้ว	-	-
<b>โครงสร้างหลักสูตรและภาพรวมหลักสูตร</b>		
วัตถุประสงค์ของหลักสูตรควรปรับให้มีข้อความที่เกี่ยวข้องกับ “วัสดุกับความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” i.e. renewable & green materials	ปรับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรตามข้อเสนอแนะ	-
<b>รายวิชาและคำอธิบายรายวิชา</b>		
เพิ่มคำอธิบายรายวิชา วิชา วส642, วส548, วส543, วส536, วส525, วส523, วส503, วส504, วส507	เพิ่มคำอธิบายรายวิชา ดังรายละเอียดที่แสดงในภาคผนวก ช	-
ปรับคำศัพท์ที่แปลจากภาษาอังกฤษ	ปรับคำศัพท์ ดังรายละเอียดที่แสดงในภาคผนวก ช	-
<b>แผนการศึกษา</b>		
เนื่องจากนิสิตต้องลงวิชาเลือกในหมวดที่เกี่ยวข้องกับปริญญาโทจำนวน 6 หน่วยกิต เห็นควรเสนอให้นิสิตเลือกหัวข้อปริญญาโทก่อนเปิดภาคการศึกษาที่ 2	แจ้งและบันทึกในที่ประชุมกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการหลักสูตร	-
วิชา Thermodynamics for Materials Science และ Kinetics for Materials Science น่าจะอยู่ในปีแรกของการเรียนหรือไม่ เนื่องจากเป็นวิชาสำคัญ หากเรียนปี 2 แล้วจะไม่ทันในส่วนที่ต้องนำไปใช้ทำความเข้าใจวิชาเลือกอื่น ๆ	ปรับโครงสร้าง โดยจัดให้วิชา จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ (Kinetics for Materials Science) มาอยู่ในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 เช่นเดียวกับ วิชา อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ (Thermodynamics for Materials Science)	-

ผลการเรียนรู้ของหลักสูตรและความสอดคล้องกับนโยบายของประเทศและตลาดแรงงาน		
สอดคล้องอย่างมากเนื่องจากการสร้างนวัตกรรมใหม่ทางด้ายวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางศาสตร์ด้านวัสดุอย่างมากทั้งวัสดุโลหะ เซรามิกและพอลิเมอร์ ที่มีการปรับปรุงทั้งในระดับนาโนสเกล จนถึงระดับมหภาค และยังนำไปประยุกต์ใช้งานหรือบูรณาการกับศาสตร์ทางด้านอื่นเพื่อให้มีสมบัติวัสดุที่ใหม่ ล้ำหน้า โดยเน้นความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ควบคู่กันไปด้วย ดังนั้นในสาขาทางด้านวัสดุศาสตร์ ตลาดแรงงานยังขยายตัวตลอดเวลาโดยเฉพาะบัณฑิตที่จบมาทั้งทั้งทางด้านวัสดุที่ใช้กันอยู่ทั่วไปและวัสดุสมบัติใหม่ต่าง ๆ	แจ้งและบันทึกในที่ประชุม กรรมการบริหารหลักสูตร	-
<p>ขอให้ความเห็นเพิ่มเติมต่อไปในส่วนของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง</p> <p>1) มีความเข้าใจในบทบาทของนักวัสดุศาสตร์ที่ส่งผลต่อตนเองและสังคม และความภาคภูมิใจในความเป็นนักวัสดุศาสตร์</p> <p>2) มีความสามารถในการนำองค์ความรู้ด้านวัสดุศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน และศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว</p>	ปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังโดยผนวกส่วนของความเข้าใจในบทบาทของนักวัสดุศาสตร์ และการบูรณาการความรู้กับชีวิตประจำวันและศาสตร์อื่น ๆ ใน	-
<b>2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดรายวิชาเข้าเป็นชุดวิชา (Module)</b>		
เห็นควรให้จัดรายวิชาเป็นชุดวิชา เนื่องจากหากเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกันอันจะมีประโยชน์กับผู้สนใจ สามารถลงเรียนเป็นคอร์สระยะสั้นโดยไม่ต้องเรียนเนื้อหาที่ไม่สนใจ หรือไม่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน และเมื่อเรียนสำเร็จตามชุดวิชาก็สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว เหมาะกับผู้เรียนเฉพาะด้านหรือผู้ที่ทำงานในสาขาตามชุดวิชานั้น ๆ	จัดชุดวิชาวัสดุศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อการประยุกต์	-

<p>รายวิชาที่มีสามารถจัดเป็นหมวดหมู่ได้ในกลุ่ม เพื่อการพัฒนาศักยภาพบุคลากรไม่เพียงแต่นักศึกษาเท่านั้น รายวิชาด้านการวิเคราะห์คุณลักษณะวัสดุก็ยังมีความต้องการอยู่มากสำหรับคนทั่วไปที่ไม่ได้เรียนมาทางด้านสาขาวัสดุโดยตรง แต่ต้องทำงานและใช้เทคนิคเฉพาะนั้น</p>	<p>จัดชุดวิชาวัสดุศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อการประยุกต์ที่มีวิชาลักษณะเฉพาะของวัสดุรวมอยู่ด้วย</p>	<p>-</p>
<p><b>3. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะการสร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการ</b></p>		
<p>หากสามารถทำได้จะดีมาก โดยเฉพาะวิทยานิพนธ์ที่มีผู้ประกอบการเป็นผู้ตั้งโจทย์</p>	<p>แจ้งและบันทึกในที่ประชุม กรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการหลักสูตร</p>	<p>-</p>
<p>ภาควิชาสามารถสร้างความร่วมมือกับสถานประกอบการได้ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ให้นักศึกษาทำวิจัยโดยตรงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของสถานประกอบการ แม้อาจจะไม่ได้ โดยตรง แต่อาจจะโดยอ้อม ซึ่งจะสามารถผลิตบุคลากรได้ตรงตามความต้องการ นอกจากนี้อาจจะให้ทาง สถานประกอบการสนับสนุนทุนการศึกษา (อาจจะเป็นส่วน) ให้นักศึกษา เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ ดำเนินการวิจัยอย่างเต็มที่</li> <li>2) เชื้อเชิญให้สถานประกอบการที่ต้องการบุคลากรด้านวัสดุได้มาเปิด job fair ที่ภาค/มหาวิทยาลัย เป็น การเฉพาะ หรือเชิญให้มาพูดสัมมนา</li> <li>3) จัดอบรม/ให้บริการทางเทคนิคให้สถานประกอบการหรือผู้ที่สนใจ นอกจากจะสร้างบุคลากร (สามารถให้นักศึกษาร่วมช่วยในการฝึกอบรมได้ ก็ จะเพิ่มศักยภาพนักศึกษาไปใน ขณะเดียวกัน) และรายได้แล้ว สามารถสร้าง connection และการได้รับโจทย์ที่น่าสนใจและสร้างความร่วมมือต่อไป</li> </ol>	<p>แจ้งและบันทึกในที่ประชุม กรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการหลักสูตร</p>	<p>-</p>

4. ข้อเสนอแนะในการบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ		
<p>ในหลักสูตรดังกล่าวซึ่งเกี่ยวกับสาขาวัสดุศาสตร์ซึ่งมีเนื้อหามากมายอยู่แล้ว แต่ถ้าสามารถนำไปบูรณาการกับ ศาสตร์อื่น ๆ ได้ก็จะเป็นประโยชน์มากขึ้น เช่น สาขาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นต้น</p>	<p>แจ้งและบันทึกในที่ประชุม กรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการหลักสูตร</p>	-
<p>1) เปิดวิชาให้ทางภาควิชาให้คณะอื่น ๆ มาเรียนได้หากสนใจ</p> <p>2) ความให้นักศึกษาสามารถลงวิชา (อาจจะนับหน่วยกิตหรือไม่ับหน่วยกิต) ได้ในภาคหรือคณะอื่น ๆ เพื่อ สร้าง cross disciplinary ตามศักยภาพ</p>	<p>แจ้งและบันทึกในที่ประชุม กรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการหลักสูตร</p>	-
5. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ		
<p>1) ควรให้นักศึกษาในระดับปริญญาโท รับผิดชอบการเรียนการทำวิจัยเหมือนการทำงาน โดยหาเงินทุนสนับสนุน การศึกษาให้ทุกคน โดยมีการตอบแทนให้นักศึกษาช่วยเหลือจัดการสิ่งต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ ช่วยเหลือเรื่องการสอนนักศึกษาป. ตรี หรืออื่น ๆ เพื่อสร้างความภาคภูมิใจ การรู้จักแก้ไขปัญหา และการสร้างความรับผิดชอบที่สำคัญเมื่อออกไปทำงานจริง</p> <p>2) มหาวิทยาลัยควรสร้างบรรยากาศด้านการทำงานให้ปลอดภัย และเอื้อให้นักศึกษาสามารถใช้เวลาสองปีได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่นการเอื้อให้เกิดความสามารถในการปฏิบัติงานวิจัยนอกเวลาทำงานได้อย่างสะดวกและปลอดภัย</p> <p>3) รายวิชาที่มีการบรรยายต่อเนื่อง 3 ชั่วโมง อาจทำให้ผู้เรียนขาดความจดจ่อ ควรพิจารณาจัดการชั่วโมงเรียนครั้งละไม่เกิน 2 ชั่วโมง หรือปรับลดหน่วยกิต ชั่วโมงบรรยาย</p>	<p>พิจารณาปรับลดหน่วยกิตของรายวิชาเลือกบางวิชา</p> <p>แจ้งและบันทึกในที่ประชุม กรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการหลักสูตร</p>	-

ภาคผนวก ง รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)

## รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)

### มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

---

- ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์
- เริ่มใช้หลักสูตรในปีการศึกษา 2560
- วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
  - ผลิตนักวัสดุศาสตร์ที่เข้าใจธรรมชาติของวัสดุ มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานและการวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์
  - ผลิตนักวัสดุศาสตร์ที่มีศักยภาพในการใช้ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวัสดุโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและการคุ้มครองของนวัตกรรมวัสดุ
  - ผลิตนักวัสดุศาสตร์ที่มีคุณธรรมจริยธรรมและมีความรับผิดชอบต่อสังคม
- ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO 1 สามารถสื่อสารถ่ายทอดความรู้เฉพาะทางด้านวัสดุศาสตร์ ตามบทบาทของนักวัสดุศาสตร์

ELO 2 สามารถนำหลักการและความรู้ทางวัสดุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ และวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

ELO 3 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ มีจรรยาบรรณ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถประเมินและปรับปรุงตนเองได้

ELO 4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้ากลั่นกรองข้อมูลทางวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ELO 5 สามารถวางแผนและดำเนินงานวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ โดยประยุกต์และบูรณาการความรู้ทางวัสดุศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรมทางวัสดุศาสตร์

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ลำดับ	ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทาง วิชาการ)	คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ปีที่สำเร็จการศึกษา	จำนวนผลงานทางวิชาการ (ผลงานวิจัย, ผลงานทางวิชาการอื่น ๆ) 5 ปี ย้อนหลัง				
			ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
1	ผศ.ดร.ปณิธาน วนากมล	B.S.(Materials Science and Engineering) 2543 Ph.D.(Materials Science and Engineering) 2549	2	1	1	1	
2	ผศ.ดร.มะยูโซ๊ะ กูโน	วท.บ. (เคมี) 2538 วท.ม. (เคมี) 2541 ปร.ด. (เคมี) 2546	1	4	4		
3	ผศ.ดร.โนชา หมั่นภักดิ์	วท.บ. (เคมี) 2541 วท.ม. (วัสดุศาสตร์) 2544 วท.ด. (วัสดุศาสตร์) 2548		2	1		1

6. สมรรถนะ/ความเชี่ยวชาญของอาจารย์ในหลักสูตร (ครอบคลุมด้านวิชาการ วิชาชีพ วิจัย) ที่ส่งเสริมการบรรลุ ELOs

6.1 สมรรถนะในการจัดการเรียนการสอนแบบมีอาชีพ

คณาจารย์ในสาขาวิชาได้รับการอบรมและพัฒนาหลักสูตรให้เป็นแบบ Outcome-based Learning รวมถึงการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งยังมีการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรและรายวิชาผ่านกระบวนการประเมินรายวิชาประจำภาคการศึกษา และการประเมินหลักสูตรประจำปีการศึกษา

6.2 สมรรถนะด้านการวิจัย

คณาจารย์ในสาขาวิชามีการทำงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยมีการรับทุนจากทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน และผลิตผลงานวิจัยโดยการเผยแพร่บทความวิจัยและการออกอนุสิทธิบัตร

6.3 สมรรถนะด้านบริการวิชาการ

คณาจารย์ในสาขาวิชาให้บริการวิชาการโดยการอบรมให้ความรู้แก่หน่วยงานภายนอก ตัวอย่างเช่น การอบรมครูในพื้นที่เครือข่ายจังหวัดสระแก้วเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับวัสดุศาสตร์

6.4 ความเชี่ยวชาญเฉพาะในสาขา

คณาจารย์ในสาขาวิชามีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่หลากหลายครอบคลุมสาขาย่อยทางวัสดุศาสตร์ เช่น โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ คอมพอสิต ที่โดยรวมแล้วสามารถส่งเสริมผลิตภัณฑ์ที่มีความสนใจในด้านต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

ระบุหัวข้อที่ได้รับการพัฒนา	หน่วยงานที่จัด (ภายใน/ภายนอก)	จำนวนอาจารย์ ประจำที่เข้าร่วม	ระบุสมรรถนะที่ สอดคล้อง			
			1	2	3	4
1. ความรู้เกี่ยวกับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	สถาบันยุทธศาสตร์ เพื่อการวิจัย (ภายใน)	2		✓		
2. การประชุมนานาชาติ SmartMat2020	The American Ceramic Society Thailand (ภายนอก)	4		✓		
3. อบรม Outcome Based-Education; OBE	ทปอ (ภายนอก)	6	✓			
4. โครงการปรับปรุงหลักสูตร ระดับปริญญาตรีและ ระดับบัณฑิตศึกษา (ออกแบบหลักสูตรแบบโมดูล)	คณะวิทยาศาสตร์ มศว (ภายใน)		✓			
5. AUN-QA Writing	ฝ่ายพัฒนาคุณภาพ มศว และคณะ วิทยาศาสตร์ มศว (ภายใน)	8	✓			
6. การอบรมและฟังสัมมนาทางวัสดุศาสตร์	ภาควิชาวัสดุศาสตร์ (ภายใน)					✓

7. รางวัล / การยกย่องชมเชย ที่นิสิตหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับ (ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา)

นางสาวกนิณี ทองฤทธิ นิสิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร ได้รับรางวัลผลการเรียนยอดเยี่ยมชั้น  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตจากมูลนิธิศาสตราจารย์ ดร.แถบ นีละนิธิ ปี พ.ศ. 2562

8. รายละเอียดเกี่ยวกับนิสิตในหลักสูตร (รายงานข้อมูลตั้งแต่ปีการศึกษาที่เริ่มใช้หลักสูตร/เปิดรับนิสิต)

ปีการศึกษา	จำนวน ในแผน รับ	จำนวน รับ	จำนวน สำเร็จ การศึกษา	อัตราคงอยู่		ร้อยละการประกอบอาชีพ			ความพึงพอใจของ ผู้ใชบัณฑิตต่อ บัณฑิต	
				จำนวน	ร้อยละ	ตรง วุฒิ	เกี่ยวข้อง	อิสระ	จำนวน	ร้อยละ
2560	10	3	1	1	33				1	3.67
2561	5	0	0	0	-					
2562	5	2	1	1	50					
2563	5	1	1	1	100					
2564	5	3	-	3	100					

หมายเหตุ ส่วนที่แรเงาไม่มีข้อมูล

9. ปัจจัยสำคัญที่ทำให้คุณภาพการจัดการศึกษาในหลักสูตรเป็นไปตามวัตถุประสงค์

9.1 คณาจารย์มีความเชี่ยวชาญตรงสาขาและมีความเชี่ยวชาญที่หลากหลาย

9.2 นิสิตที่รับเข้าโดยส่วนมากได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาจากภาควิชาและคณะ



10. ปัจจัยสำคัญที่ทำให้คุณภาพการจัดการศึกษาในหลักสูตรไม่เป็นไปตามที่คาดหวังและแนวทางการพัฒนา

10.1 จำนวนนิสิตที่รับเข้ามีค่อนข้างน้อยและอัตราคงอยู่ไม่สูงมาก

แนวทางการพัฒนา คือ ประชาสัมพันธ์ เพิ่มทุนสนับสนุน และสร้างแรงบันดาลใจระหว่างการศึกษา

ภาคผนวก จ ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้และโครงสร้างรายวิชาตามแนวทาง AUN-QA

ข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรและโครงสร้างรายวิชาตามแนวทาง AUN-QA

1. ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร (ELOs) กับ มาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับอุดมศึกษา (TQF)

มาตรฐานการเรียนรู้ ของหลักสูตรตามเกณฑ์ AUN-QA	มาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรตามเกณฑ์ TQF															
	ด้านคุณธรรมจริยธรรม				ด้านความรู้			ด้านทักษะทางปัญญา			ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ		ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	
ELO 1 สามารถถ่ายทอดหลักการและความรู้เฉพาะ ทางด้านวัสดุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง					√									√	√	√
ELO 2 สามารถนำหลักการและความรู้ทางวัสดุศาสตร์มา ประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ และวิเคราะห์ แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์						√	√	√	√					√		√
ELO 3 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ และสามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยเคารพสิทธิและความคิดเห็น ของผู้อื่น	√	√	√								√	√				
ELO 4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้า กลั่นกรองข้อมูลทางวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ					√	√	√									√
ELO 5 สามารถใช้กระบวนการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ ทางวัสดุศาสตร์ ภายใต้งจรยาบรรณวิชาการ	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

มาตรฐานผลการเรียนรู้	รายละเอียดผลการเรียนรู้
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม	1.1 มีระเบียบวินัยและซื่อสัตย์ 1.2 มีจิตสาธารณะ เคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น 1.3 ประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาการหรือวิชาชีพ 1.4 สามารถวินิจฉัย และจัดการกับปัญหาเชิงวิชาการหรือวิชาชีพตามหลักคุณธรรมและจริยธรรม
2. ด้านความรู้	2.1 มีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในสาระหลักทางด้านวัสดุศาสตร์ 2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำวิจัย การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ และ/หรือการพัฒนานวัตกรรมทางด้านวัสดุศาสตร์ 2.3 มีความเข้าใจถึงผลกระทบของงานวิจัยต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชา และการปฏิบัติงาน
3. ด้านทักษะทางปัญญา	3.1 สามารถนำความรู้ความเข้าใจทางด้านวัสดุศาสตร์ มาวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างสร้างสรรค์ 3.2 สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัยและสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ ในการพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม 3.3 สามารถวางแผนและดำเนินโครงการวิชาการหรืองานวิจัยด้วยตนเอง
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	4.1 มีความรับผิดชอบในการดำเนินงาน สามารถประเมินและปรับปรุงตนเองได้ 4.2 มีทักษะในการเป็นผู้นำ และสามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
5. ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1 มีทักษะการวิเคราะห์และคัดกรองข้อมูลเชิงตัวเลขและสถิติเพื่อการศึกษาค้นคว้าและวิจัย 5.2 สามารถถ่ายทอดความรู้ และเผยแพร่ผลงานวิจัยเชิงวิชาการด้วยการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5.3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs)

ELOs	ทักษะเฉพาะรายวิชา (Subject Specific Skills)	ทักษะทั่วไป (Generic Skills/Altitude)	ความรู้ (Knowledge)
ELO 1 สามารถถ่ายทอดหลักการและความรู้เฉพาะทางด้านวัสดุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	SS1 วิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของโครงสร้างและพฤติกรรมของวัสดุประเภทต่างๆ ได้	GS1 ทักษะสื่อสาร GS2 ทักษะการสืบค้น	K1 ความรู้พื้นฐานด้านวัสดุศาสตร์ ได้แก่ โครงสร้างวัสดุประเภทต่างๆ สมบัติและพฤติกรรมวัสดุประเภทต่างๆ หลักการพื้นฐานทางวัสดุศาสตร์ K2 เทคนิควิเคราะห์วัสดุ K3 บทบาทของนักวัสดุศาสตร์ K4 หลักการอุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ทางวัสดุศาสตร์ K5 ความรู้วัสดุศาสตร์เฉพาะด้าน
ELO 2 สามารถนำหลักการและความรู้ทางวัสดุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ และวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์	SS1 วิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของโครงสร้างและพฤติกรรมของวัสดุประเภทต่างๆ ได้ SS2 เลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสม และวิเคราะห์ผลการทดสอบวัสดุได้	GS2 ทักษะการสืบค้น GS3 ความรับผิดชอบ GS4 จริยธรรมในงานวิจัย GS5 ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น GS6 ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข GS7 ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์	K1 ความรู้พื้นฐานด้านวัสดุศาสตร์ ได้แก่ โครงสร้างวัสดุประเภทต่างๆ สมบัติและพฤติกรรมวัสดุประเภทต่างๆ หลักการพื้นฐานทางวัสดุศาสตร์ K2 เทคนิควิเคราะห์วัสดุ K3 บทบาทของนักวัสดุศาสตร์ K4 หลักการอุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ทางวัสดุศาสตร์ K5 ความรู้วัสดุศาสตร์เฉพาะด้าน
ELO 3 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยเคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น		GS3 ความรับผิดชอบ GS4 จริยธรรมในงานวิจัย GS5 ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	
ELO 4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้ากลั่นกรองข้อมูลทางวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ		GS2 ทักษะการสืบค้น	
ELO 5 สามารถใช้กระบวนการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ ภายใต้จรรยาบรรณวิชาการ	SS1 วิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของโครงสร้างและพฤติกรรมของวัสดุประเภทต่างๆ ได้ SS2 เลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์วัสดุที่เหมาะสม และวิเคราะห์ผลการทดสอบวัสดุได้ SS3 ตั้งโจทย์วิจัยและออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหาทางวัสดุศาสตร์ได้ SS4 ผลิต ทดสอบและวิเคราะห์วัสดุได้	GS1 ทักษะสื่อสาร GS2 ทักษะการสืบค้น GS3 ความรับผิดชอบ GS4 จริยธรรมในงานวิจัย GS5 ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น GS6 ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข GS7 ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์	K1 ความรู้พื้นฐานด้านวัสดุศาสตร์ ได้แก่ โครงสร้างวัสดุประเภทต่างๆ สมบัติและพฤติกรรมวัสดุประเภทต่างๆ หลักการพื้นฐานทางวัสดุศาสตร์ K2 เทคนิควิเคราะห์วัสดุ K3 บทบาทของนักวัสดุศาสตร์ K4 หลักการอุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ทางวัสดุศาสตร์ K5 ความรู้วัสดุศาสตร์เฉพาะด้าน

### 3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้นปี/สมรรถนะรายชั้นปี

ชั้นปี	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี
ชั้นปีที่ 1	<p>ELO 1 สามารถถ่ายทอดหลักการและความรู้เฉพาะทางด้านวัสดุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ELO 2 สามารถนำหลักการและความรู้ทางวัสดุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ และวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>ELO 3 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยเคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>ELO 4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้ากลั่นกรองข้อมูลทางวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>
ชั้นปีที่ 2	<p>ELO 2 สามารถนำหลักการและความรู้ทางวัสดุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ และวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>ELO 3 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยเคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>ELO 4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้ากลั่นกรองข้อมูลทางวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>ELO 5 สามารถใช้กระบวนการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ ภายใต้จรรยาบรรณวิชาการ</p>

4. มาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรตามเกณฑ์ AUN-QA

รายวิชา	Expected Learning Outcome (ELOs)				
	1	2	3	4	5
วิชาเฉพาะด้าน					
1. วิชาเอกบังคับ					
วส501 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	√		√	√	
วส502 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	√	√	√	√	
วส503 อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	√	√	√	√	
วส504 จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์	√	√	√	√	
วส591 ระเบียบวิธีวิจัย			√	√	
วส592 สัมมนาวัสดุศาสตร์ 1	√		√	√	
วส593 สัมมนาวัสดุศาสตร์ 2	√		√	√	
2. วิชาปริญญานิพนธ์					
ปริญญานิพนธ์		√	√	√	√

\*หมายเหตุ ไม่ต้องทำรายวิชาที่อยู่ในหมวดวิชาเลือก

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังกับกลยุทธ์การสอนและการวัดประเมินผลการเรียนรู้

ELOs	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
<p>ELO 1 สามารถถ่ายทอดหลักการและความรู้เฉพาะทางด้านวัสดุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอนที่เน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ โดยการบรรยาย การเรียนแบบ active learning การค้นคว้า การใช้กรณีศึกษา การถามตอบอภิปราย ตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ</li> <li>● การเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์โดยตรงทั้งภายใน ภายนอกมหาวิทยาลัยมาเป็นวิทยากรพิเศษ</li> <li>● การสืบคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง</li> <li>● การนำเสนองานที่ได้ศึกษามาโดยใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม</li> <li>● การให้นิสิตเข้าร่วมประชุม และนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในรูปแบบโปสเตอร์และปากเปล่า</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินจากการสอบเช่น การสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค</li> <li>● ประเมินจากการเข้าร่วมและนำเสนอบทความต่าง ๆ ในการสัมมนาหัวข้อทางวัสดุศาสตร์</li> <li>● ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัยของนิสิต</li> <li>● ประเมินจากความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ที่ได้จากงานวิจัยของนิสิตเองและงานทางวิชาการต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอในชั้นเรียน</li> <li>● ประเมินจากการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการนำเสนอผลงานทางวิชาการ</li> </ul>
<p>ELO 2 สามารถนำหลักการและความรู้ทางวัสดุศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการฝึกปฏิบัติทางวัสดุศาสตร์ และวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอนที่เน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ โดยการบรรยาย การเรียนแบบ active learning การใช้กรณีศึกษา การถามตอบอภิปราย</li> <li>● การสืบคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตัวเองและนำเสนอผลงานจากการค้นคว้าหรือจัดทำรายงาน</li> <li>● การทำวิจัยและแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำงานวิจัยด้วยตนเองโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินจากข้อสอบที่เน้นให้นิสิตได้คิด วิเคราะห์ อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนมา</li> <li>● ประเมินผลจากการนำเสนอผลการสืบค้นต่าง ๆ และการตอบคำถามในรายวิชา</li> <li>● ประเมินจากทักษะที่นิสิตใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำงานวิจัย</li> </ul>



ELOs	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
ELO 3 ปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยเคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมลงในรายวิชา</li> <li>● การปลูกฝังให้นิสิตมีจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมและพัฒนาจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</li> <li>● กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่มและการปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน</li> <li>● การมอบหมายงานที่ต้องประสานกับบุคคล องค์กร หน่วยงาน หรือสถาบันการศึกษาอื่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินผลจากความตรงต่อเวลาและความสม่ำเสมอในการเข้าเรียน</li> <li>● ประเมินจากพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมของนิสิตในห้องเรียนและห้องสัมมนา</li> <li>● ประเมินจากความรับผิดชอบ และผลสัมฤทธิ์ต่องานที่ได้รับมอบหมายและงานวิจัย</li> </ul>
ELO 4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและศึกษาค้นคว้ากลั่นกรองข้อมูลทางวิชาการโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสืบคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง และวิเคราะห์ประเมินข้อมูลที่ได้ในแง่ความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินผลจากการนำเสนอผลการสืบค้นต่าง ๆ</li> </ul>
ELO 5 สามารถใช้กระบวนการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ ภายใต้จรรยาบรรณวิชาการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การวางแผนและดำเนินงานวิจัย</li> <li>● ตามระเบียบวิธีวิจัย</li> <li>● การสืบค้นและวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย</li> <li>● การปลูกฝังให้นิสิตมีจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ โดยจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมและพัฒนาจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</li> <li>● การทำวิจัย (ปริญญาโท) และแก้ปัญหาที่เกิดจากการทำงานวิจัยด้วยตนเองโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ประเมินจากการเตรียมเค้าโครงรายละเอียดงานวิจัยของนิสิตเพื่อเสนออนุมัติการทำปริญญาโท</li> <li>● ประเมินจากทักษะที่นิสิตใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำงานวิจัยผ่านการรายงานความก้าวหน้า</li> <li>● ประเมินโดยการสอบปริญญาโทซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาจากนอกสถาบันเป็นผู้ร่วมประเมิน</li> <li>● ประเมินจากการเผยแพร่หรือตีพิมพ์ผลงานวิจัยของนิสิต</li> </ul>

\*\*\*\*\*

ภาคผนวก ฉ ประวัติและผลงานของอาจารย์

## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายณัฐพงศ์ พินิจคำ  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Natthapong Phinichka  
ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เบอร์โทรศัพท์ 0-2649-5000 ต่อ 1-8658  
Email natthapo@g.swu.ac.th

คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา (เรียงจากระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก)

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
วท.บ.	วัสดุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2538
M.S.	Materials Science and Engineering	Carnegie Mellon University, USA	2540
Ph.D.	Materials Science and Engineering	Carnegie Mellon University, USA	2544

### ความเชี่ยวชาญ

Materials Science, Ceramics, Metallurgy, Thin Films, Nanocomposite, Regenerated Cellulose

### ผลงานทางวิชาการ

#### 1. งานวิจัย

##### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (อยู่ในฐานข้อมูลของ สกอ.)

Chaimankong, B., Chaimankong, M., **Phinichka, N.**, & Siridej, P. (2019). The Mediating Role of Trust in the Relationships between CSR and Customer Behavior : an Empirical Study of Starbucks in Thailand. *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University*, 13(1), 21-33

**Phinichka, N.**, & Kaenthong, S. (2018). Regenerated cellulose from high alpha cellulose pulp of steam-exploded sugarcane bagasse. *Journal of Materials Research and Technology*, 7(1), 55-65.

Munpakdee, A., Supansomboon, S., Wongsriruksa, S., Pongpun, N., & **Phinichka, N.** (2016) Effect of  $ZrSiO_4$  and  $Bi_2O_3$  on the properties of borosilicate enamels for jewelry. *Srinakharinwirot Science Journal*. 32(2). 97-106

##### 1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

Boonsombuti, A. N., **Phinichka, A.**, Luengnaruemitchai (2020). Sugar Production from Oil Palm Empty Fruit Bunch using Alkali Salt Pretreatment under a mild condition for Ethanol

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -

3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ

ณัฐพงศ์ พินิจคำ. (2561) วัสดุศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ทปอเรชั่น. (ISBN : 978-616-468-239-9)

สุพิชฌา สุพรรณสมบุรณ์ สุภิญญา วงษ์ศรีรักษา อธิรัตน์ วัชรรัตน์พงศ์ อโนชา หมั่นภักดี และ  
ณัฐพงศ์ พินิจคำ. โลหะ โลหะผสม และการปรับปรุงสมบัติของโลหะ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในงาน  
เครื่องประดับ. วสารวิทยาศาสตร์ มศว 2563: 36 (2) : 173-196.

## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) มะยูโซะ กุโน  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mayuso kuno  
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เบอร์โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 1-8461  
Email Mayuso.kuno@gmail.com

คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา (เรียงจากระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก)

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2538
วท.ม.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2541
ปร.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546

### ความเชี่ยวชาญ

เคมีคอมพิวเตอร์ การออกแบบโมเลกุลยาหรือตัวยับยั้ง

### ผลงานทางวิชาการ

#### 1. งานวิจัย

##### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (อยู่ในฐานข้อมูลของ สกอ.)

Srisung S. Wasukan N., Kuno M., Somsri S., Tanjedrew, N. Raman enhanced scattering and DFT studies on the adsorption behaviour of dithizone on silver nanoparticle. Inorganic Chemistry Communications 2021,126:108480-108486.

Keattanong P., Wasukan N., Kuno M., Somsri S. Synthesis, structural characterization, computational studies and stability evaluations of metal ions and ZnONPs complexes with dimercaptosuccinic acid. Heliyon, 2021,7: e05962

Jityuti B., Kuno M., Liwporcharoenvong T., Buranaprapuk A. Selective protein photocleavage by fluorescein derivatives, Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology. 2020, 212:112027.

Patnin S., Makarasen A., Kuno M., Deeyohe S., Techasakul S., Chaivisuthangkura A., Binding interaction of potent HIV-1 NNRTIs, amino-oxy-diarylquinoline with the transport protein using spectroscopic and molecular docking. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2020, 233:118159.

Makarasen A., Kuno M., Patnin S., Reukngam N., Khlaychan P., Deeyohe S., Intachote P., Saimanee B., Sengsai S., Boonsri P., Chaivisuthangkura A., Techasakul S., Molecular Docking Studies and Synthesis of amino-oxy-diarylquinoline Derivatives as Potent Non-nucleoside HIV-1 Reverse Transcriptase Inhibitors. *Drug Research*, 2019, 69:971682.

Khammee T., Phoonan W., Ninsuwan U., Jaratrungtawee A., Kuno M. Volatile constituents, in vitro and in silico anti-hyaluronidase activity of the essential oil from *Gardenia carinata* Wall. ex Roxb. Flowers. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 2019, 9:4649-4654.

Wasukan N., Kuno M., Maniratanachote R. Molecular Docking as a Promising Predictive Model for Silver Nanoparticle-Mediated Inhibition of Cytochrome P450 Enzymes. *J. Chem. Inf. Model.* 2019, 59:5126-5134.

Khammee T., Rattanapittayaporn A., Rangjaroen C., Jaratrungtawee A., Kuno M. Antixanthine oxidase activity of flavone analogues from *dillenia indica* L. And in silico study. *Rasayan Journal of Chemistry*. 2019, 12:2273-2283.

ชฎาวรรณ สุขัมศรี มะยูโซ๊ะ กูโน และชฎาภรณ์ พิณทอง. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.* 2561;17:47-53.

Arunrattiyakorn P., Kuno M., Aree T., Laphookhieo S., Sriyatep T., Kanzaki H., Garcia Chavez M.A., Wang Y.A., Andersen R.J. Biotransformation of  $\beta$ -Mangostin by an Endophytic Fungus of *Garcinia mangostana* to Furnish Xanthenes with an Unprecedented Heterocyclic Skeleton. *Journal of Natural Products*. 2018, 81:2244-2250.

Yenjai S., Kumar C.V., Kuno M., Liwporncharoenvong T., Samosorn S., Buranaprapuk A. Tuning the chain length of new pyrene derivatives for site-selective photocleavage of avidin. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. 2018, 186,:23-30.

Khammee T., Jaratrungratawee A., Kuno M., Gas chromatography–mass spectrometry analysis, in vitro activities, and in silico molecular docking of major components of *Michelia alba* essential oil and scented extracts, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 2018, 11:499–504.

Namdaung U., Athipornchai A., Khammee T., Kuno M., Suksamrarn S., 2-Arylbenzofurans from *Artocarpus lakoocha* and methyl ether analogs with potent cholinesterase inhibitory activity. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 2018, 143:1301–1311.

กัญญาณี ไบเนียม, มะยูโซ๊ะ กุโน. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการศึกษา เรื่อง ตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการ Verridian E-Journal 2558;8(1):107–18. ภัทรสุดา ภาสศักดิ์ชัย, มะยูโซ๊ะ กุโน. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการ Verridian E-Journal 2558;8(1):483–92.

Wasukan N, LuatioSrisung S, Kuno M, Kulthong K, Maniratanachote R. Interaction evaluation of silver and dithizone complexes using DFT calculation and NMR analysis. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 2015;149:830–38.

## 1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

-

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -

3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ -

## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) ฐิติรัตน์ จรุงสุข  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Thitirat Charoonsuk  
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เบอร์โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 1-8699  
Email thitiratc@g.swu.ac.th

คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา (เรียงจากระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก)

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
วท.บ.	เคมีอุตสาหกรรม-เครื่องมือวิเคราะห์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2553
วท.ม.	นาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2556
ปร.ด.	นาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2561

### ความเชี่ยวชาญ

Nanomaterial Processing, Piezoelectric/Triboelectric nanogenerator,  
Piezoelectric/Ferroelectric/dielectric ceramics, Electron transport in metal oxide

### ผลงานทางวิชาการ

#### 1. งานวิจัย

##### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

- Sriphan, S., Pulphol, P., Charoonsuk, T., Maluangnont, T., & Vittayakorn, N. (2021). Effect of Adsorbed Water and Temperature on the Universal Power Law Behavior of Lepidocrocite-Type Alkali Titanate Ceramics. *The Journal of Physical Chemistry C*, 125(23), 12910–12920. doi: 10.1021/acs.jpcc.1c02221
- Nikhao, S., Sumang, R., Charoonsuk, T., & Prasertpalichat, S. (2021). Enhanced Energy-Storage Properties of Ta Modified BNT-BT-NN Lead-Free Ceramics. *Integrated Ferroelectric*, 214(1), 79–89. doi: 10.1080/10584587.2020.1857180
- Thawong, P., Bongkarn, T., Jantasurin, J., Pinitsoontorn, S., Charoonsuk, T., Vittayakorn, N., & Udeye, T. (2021). Effect of BFCO Doping on Phase Structure, Microstructure, Electric



- and Magnetic Properties of BNKLT Ceramics Prepared by the Combustion Method. *Integrated Ferroelectric*, *214(1)*, 69–78. doi: 10.1080/10584587.2020.1857179
- Charoonsuk, T.**, Muanghlua, R., Sriphan, S., Pongampai, S., & Vittayakorn N. (2021). Utilization of Commodity Thermoplastic Polyethylene (PE) by Enhanced Sensing Performance with Liquid Phase Electrolyte for A Flexible and Transparent Triboelectric Tactile Sensor. *Sustainable Materials and Technologies*, *27*, e00239. doi: 0.1016/j.susmat. 2020.e00239
- Pongampai, S., **Charoonsuk, T.**, Pinpru, N., Pulphol, P., Vttayakorn, W., Pakawanit, P., & Vittayakorn N. (2021). Triboelectric–Piezoelectric Hybrid Nanogenerator based on BaTiO<sub>3</sub>–Nanorods/Chitosan Enhanced Output Performance with Self–Charge–Pumping System. *Composites Part B: Engineering*, *208*, 108602. doi: 0.1016/j.compositesb.2020.108602
- Sriphan, S., **Charoonsuk, T.**, Khaisaat, S., Sawanakarn, O., Pharino, U., Phunpruch, S., Maluangnont, T., & Vittayakorn, N. (2021). Flexible Capacitive Sensor Based on 2D–Titanium Dioxide Nanosheets/Bacterial Cellulose Composite Film. *Nanotechnology*, *32(15)*, 155502–155512. doi: 10.1088/1361–6528/abd8ae
- Charoonsuk, T.**, Sriphan, S., Pulphol, P., Vittayakorn, W., Vittayakorn N., & Maluangnont T. (2020). AC Conductivity and Dielectric Properties of Lepidocrocite–type Alkali Titanate Tunable by Interlayer Cation and Intralayer Metal. *Inorganic Chemistry*, *59(21)*, 15813–15823. doi: [10.1021/acs.inorgchem.0c02264](https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.0c02264)
- Yotthuan, S., **Charoonsuk, T.**, Vittayakorn, N., Thoutom, S., Suriwong, T., Udeye, T., & Bongkarn, T. (2020). Effect of Firing Conditions on Phase Formation, Microstructure, and Electrical Properties of (K<sub>0.5</sub>Na<sub>0.5</sub>)(Nb<sub>0.7</sub>Ta<sub>0.3</sub>)O<sub>3</sub> Ceramics Synthesized by Solid–State Combustion Method. *Journal of Electronic Materials*, *49(23)*, 6143–6155. doi: 10.1007/s11664–020–08374–6
- Sriphan, S., **Charoonsuk, T.**, Maluangnont, T., Pakawanit, P., Rojviriya, C., & Vittayakorn, N. (2020). Multifunctional Nanomaterials Modification of Cellulose Paper for Efficient Triboelectric Nanogenerators. *Advanced Materials Technology*, *1*, 2000001. doi: 10.1002/admt.202000001
- Charoonsuk, T.**, Sriphan, S., Nawani, C., Chanlek, N., Vittayakorn, W., & Vittayakorn, N. (2019). Tetragonal BaTiO<sub>3</sub> Nanowires: A Template–Tree Salt–Flux–Assisted Synthesis and Its Piezoelectric Response Based on Mechanical Energy Harvesting. *Journal of Materials Chemistry C*, *7*, 8277–8286. doi: 10.1039/C9TC01622H

- Charoonsuk, T.,** Kolodiazhnyi, T., & Vittayakorn, N. (2019). The Modification of Surface, Size and Shape of Barium Zirconate Powder *via* Salt Flux. *Journal of American Ceramic Society*, *102*, 5772–5785. doi: 10.1111/jace.16495
- Sriphan, S., **Charoonsuk, T.,** Maluangnont, T., & Vittayakorn, N. (2019). High-Performance Hybridized Composites-based Piezoelectric and Triboelectric Nanogenerators based on BaTiO<sub>3</sub>/PDMS Composite Film Modified with Ti<sub>0.8</sub>O<sub>2</sub> Nanosheets and Silver Nanopowders Co-Fillers. *ACS applied Energy Materials*, *2*, 3840–3850. doi: 10.1021/acsaem.9b00513
- Kolodiazhnyi, T., Tipsawat, P., **Charoonsuk, T.,** Kongnok, T., Jungthawan, S., Suthirakun, S., Vittayakorn, N., & Maensiri, S. (2019). Disentangling Small-Polaron and Anderson-Localization Effects in Ceria: Combined Experimental and First-Principles Study. *Physics Review B*, *99*, 035144. doi: 10.1103/PhysRevB.99.035144
- Kolodiazhnyi, T., **Charoonsuk, T.,** Spreitzer, M., & Vittayakorn N. (2019). Analysis of Sb-doped Ceria: Magnetism, Conductivity, Dielectric, Specific Heat and Optical Properties. *European Ceramic Society* *39*, 418–423. doi: 10.1016/j.jeurceramsoc.2018.09.009
- Seeharaj, P., **Charoonsuk, T.,** & Vittayakorn, N. (2019). Dielectric Properties of Nanocrystalline Barium Zirconate Titanate Synthesized by Glycine-Nitrate Autocombustion. *Integrate Ferroelectrics*, *195(1)*, 58–69. doi: 10.1080/10584587.2019.1570044
- Charoonsuk, T.,** Sukkha, U., Kolodiazhnyi, T., & Vittayakorn N. (2018). Enhancing the Densification of Ceria Ceramic at Low Temperature via The Cold Sintering Assisted Two-Step Sintering Process. *Ceramic International*, *44*, S54–S57. doi: 10.1016/j.ceramint.2018.08.253
- Kolodiazhnyi, T., Sakurai, H., Avdeev, M., **Charoonsuk, T.,** Lamonova, K., Pashkevich, Y., & Kennedy, B.J. (2018). Giant Magnetocapacitance in Cerium Sesquioxide. *Physics Review B*, *98*, 054423. doi: 10.1103/PhysRevB.98.054423
- Charoonsuk, T.,** Vittayakorn, N., & Kolodiazhnyi, T. (2018). Disorder-Induced f-Electron Localization in Nb and Y Co-doped CeO<sub>2</sub>. *Journal of Applied Physics*, *123*, 165704. doi: 10.1063/1.5022386
- Sutapan, M., **Charoonsuk, T.,** Kolodiazhnyi, T., & Vittayakorn, N. (2017). CaTiO<sub>3</sub> Induced Ferroelectric Phase Coexistence and Low Temperature Dielectric Relaxation in BaTiO<sub>3</sub>-BaZrO<sub>3</sub> Ceramics. *Journal of the American Ceramic Society*, *101(5)*, 1957–1966. doi: 10.1111/jace.15351
- Charoonsuk, T.,** & Vittayakorn, N. (2017). Soft-Mechanochemical Synthesis of Monodispersed BaZrO<sub>3</sub> Sub-Microspheres: Phase Formation and Growth Mechanism. *Materials and Design*, *118*, 44–52. doi: 10.1016/j.matdes.2017.01.029

Charoonsuk, T., Vittayakorn, N., & Kolodiazhnyi, T. (2017). Lattice Evolution and Point Defect Chemistry in Ta-doped Ceria. *Journal of Alloys and Compounds*, 695, 1317–1323. doi: 10.1016/j.jallcom.2016.10.272

Kolodiazhnyi, T., Charoonsuk, T., Seo, Y-S., Chang, S., Vittayakorn, N., & Hwang, J. (2017). Magnetic, Optical and Electron Transport Properties of *n*-type CeO<sub>2</sub>: Small Polarons Versus Anderson Localization. *Physical Review B*, 95, 045203. doi: 10.1103/PhysRevB.95.045203

\*\*หมายเหตุ; เนื่องจากผู้วิจัยมีประวัติการเปลี่ยนชื่อต้น จากเดิม “ปิยนุช (Piyanut)” เป็น “ฐิติรัตน์ (Thitirat)” ดังนั้น ผลงานวิจัยตีพิมพ์ภายใต้ชื่อเดิม จะถูกบันทึกลงในข้อมูลประวัติและผลงานฉบับนี้ว่า “Charoonsuk, (P)T., ”

1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

-

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -
3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ -

## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) สมัคร์ พิมานแพง  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Samuk Pimanpang  
ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ 114 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
เบอร์โทรศัพท์ 099-654-2941  
Email [samuk@g.swu.ac.th](mailto:samuk@g.swu.ac.th)

### คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
B.S.	Mathematics	University of Scranton, USA	2544
Ph.D.	Physics	Rensselaer Polytechnic Institute, USA	2549

### ความเชี่ยวชาญ

Solar cell, Supercapacitor

### ผลงานทางวิชาการ

#### 1. งานวิจัย

##### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (อยู่ในฐานข้อมูลของ สกอ.)

Phumuen P, Kumnorkaew P, Srepusharawoot P, Klangtakai P, **Pimanpang S**, Amornkitbamrung V.

Ball milling modification of perovskite  $\text{LaNiO}_3$  powders for enhancing electrochemical pseudocapacitor, *Surface and Interface* 2021; 25: 101282.

Suksaengrat P, Faibut N, Chompoosor A, Harnchana V, Jarernboon W, Kumnorkaew P,

Srepusharawoot P, **Pimanpang S**, Amornkitbamrung V. Influence of an  $\text{SCN}^-$  moiety on the electronic properties of  $\gamma\text{-CsPb(SCN)}_x\text{Br}_{3-x}$  and the performance of carbon-based HTL-free  $\gamma\text{-CsPb(SCN)}_x\text{Br}_{3-x}$  perovskite solar cells, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2021, <https://doi.org/10.1007/s10854-020-04924-0>

Kumlangwan P, Suksangrat P, Towannang M, Faibut N, Harnchana V, Srepusharawoot P,

Chompoosor A, Kumnorkaew P, Jarernboon W, **Pimanpang S**, Amornkitbamrung V. Calculation and Fabrication of a  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Pb(SCN)}_x\text{I}_{3-x}$  Perovskite Film as a Light Absorber in Carbon-based Hole-transport-layer-free Perovskite Solar Cells, *Journal of the Korean Physical Society*, 2020; 77: 1210.

- Jareenboon W, **Pimanpang S**, Amornkitbamrung V. Effect of sputtered  $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$  film thickness on dye sensitized solar cell counter electrode performance, Japanese Journal of Applied Physics 2019; 58: SIID02.
- Harnchana V, Chaiyachad, S., **Pimanpang S**, Saiyasombat C. Srepusharawoot P, Amornkitbamrung V. Hierarchical  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ -reduced graphene oxide nanocomposite grown on NaCl crystals for triiodide reduction in dye-sensitized solar cells, Scientific Report 2019; 9: 1494.
- Phakkhawan A, Klangtakai P, Chompoosor A, **Pimanpang S**, Amornkitbamrung V. A comparative study of  $\text{MnO}_2$  and composite  $\text{MnO}_2$ -Ag nanostructures prepared by a hydrothermal technique on supercapacitor applications, Journal of Materials Science: Materials in Electronics 2018; 29: 9406-17.
- Ardchongtong P, Kumlangwan P, Towannang M, Suksangrat P, Srepusharawoot P, Prachumrak N, Klangtakai P, **Pimanpang S**, Promarak V, Amornkitbamrung V. Room temperature preparation of  $\delta$ -phase  $\text{CsSn}_{1-x}\text{Pb}_x\text{I}_3$  films for hole-transport in solid-state dye-sensitized solar cells, Journal of Materials Science: Materials in Electronics 2018; 29: 7811-19.
- Towannang M, Thiangkaew A, Maiaugree M, Ratchaphonsaenwong K, Jareenboon W, **Pimanpang S**, Amornkitbamrung V. Thermally Deposited Palladium-Tungsten Carbide and Platinum-Tungsten Carbide Counter Electrodes for a High Performance Dye-Sensitized Solar Cell Based on Organic  $\text{T}^\square/\text{T}_2$  Electrolyte, Journal of Nanoscience and Nanotechnology 2018; 18: 1207-14.

## 1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

-

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -
3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ -

## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายโชคชัย พุทธรักษา  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Chokchai Puttharugsa  
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 114  
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
เบอร์โทรศัพท์ (02) 649-5000 ต่อ 18568  
Email [chokchai@g.swu.ac.th](mailto:chokchai@g.swu.ac.th)

### คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยศิลปากร	2547
ป. บัณฑิต	การสอนวิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยศิลปากร	2548
ปร.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	2554

### ความเชี่ยวชาญ

Surface plasmon resonance, surface functionalization, antibody array, biological sensor, nanomaterial, physics education

### ผลงานทางวิชาการ

#### 1. งานวิจัย

##### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (อยู่ในฐานข้อมูลของ สกอ.)

Prathan B, Suwan P, **Chokchai P**, Surawut Wicharn. Hybrid nanowire-hyperbolic metamaterial based broadband absorber for the visible and near-infrared regions. *Radiation Physics and Chemistry* 2021; 189: 109701.

Theerawat C, Supitch K, **Chokchai P**, Investigating the large angle of a physical pendulum using a smartphone's sensors. *Physics Education* 2021; 56: 045023

**Chokchai P**, Toemsak S, Chinnawut P, Nongluck H. A multi-channel optical fibre-based smartphone spectrophotometer for measuring the spectra of LED colours. *Physics Education* 2021; 56: 045017.

##### 1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

-

#### 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -

#### 3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ -

## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) ปณิธาน วนากมล  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Panitarn Wanakamol  
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เบอร์โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 1-8656  
Email panitan@g.swu.ac.th

คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา (เรียงจากระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก)

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
B.S.	Materials Science and Engineering	Cornell University, USA	2543
Ph.D.	Materials Science and Engineering	Massachusetts Institute of Technology, USA	2549

### ความเชี่ยวชาญ

Polymer Composites, Polymer Deformation, Mechanical Properties of Materials

### ผลงานทางวิชาการ

#### 1. งานวิจัย

##### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (อยู่ในฐานข้อมูลของ สกอ.)

Saelee, N., Chuankrerkkul, N., & **Wanakamol P.** (2021). Microstructure and properties of zirconia–alumina composites fabricated via powder injection molding. *Journal of Metals, Materials and Minerals*, 31(1), 73–80

Plaipichit, S., Wicharn, S., Puttharugsa, C., **Wanakamol, P.**, & Buranasiri, P. (2018). Virtual X–Ray Diffractometer using Acoustic Wave for Material Science Education. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1144, 012140. doi: 10.1088/1742–6596/1144/1/012140

Wangworn, P., & **Wanakamol, P.** (2018). Mechanical properties of compression–molded electrospun silica fiber/nylon–6 composites. *Polymer Composites*, 40(3), 1123–1131. doi: 10.1002/pc.24814

1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

Saelee, N., Nonthathi, W., Chuankrerkkul, N., & Wanakamol, P. (2020). Effects of Alumina Content and Sintering Temperature on Zirconia–Alumina Composites Fabricated by Powder Injection Molding. *Proceedings of the 5th International Conference on Smart Materials and Nanotechnology*, 141–146.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -
3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ -



## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายอัครินทร์ บุญสมบัติ  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Akarin Boonsombuti  
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เบอร์โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 18652  
Email akarin@g.swu.ac.th

คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา (เรียงจากระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก)

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2549
วท.ด.	เทคโนโลยีปิโตรเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2555

### ความเชี่ยวชาญ

พลังงานทางเลือกจากชีวมวล (Renewable Energy), ศึกษาการย่อยชีวมวลด้วยวิธีการทางเคมีและเอนไซม์, การผลิตไบโอบิวทานอลจากชีวมวลด้วย *Clostridium beijerinckii* TISTR 1461, ศึกษาการใช้วัสดุพอร์นให้เซลล์เกาะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการหมัก

### ผลงานทางวิชาการ

#### 1. งานวิจัย

##### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (อยู่ในฐานข้อมูลของ สกอ.)

Chinwatpaiboon P, Saejao C, **Boonsombuti A**, Luengnaruemitchai A. Optimization of ionic liquid 1-ethyl-3-methylimidazolium acetate pretreatment of Napier grass combined with acetic acid and ferric chloride under microwave radiation by response surface methodology. *Biomass Conversion and Biorefinery*. 2021;1-12.

Srisuk F, Chinwatpaiboon P, Atjayutpokin T, **Boonsombuti A**, Savarajara A, Luengnaruemitchai A. Comparison of different Vetiver grass pretreatment techniques and their impact on immobilized butanol production by *Clostridium beijerinckii* TISTR 1461. *Cellulose*. 2021;28(14):9117-34.

**Boonsombuti A**, Trisinsub O, Luengnaruemitchai A. Comparative study of three chemical pretreatments and their effects on the structural changes of rice straw and butanol production. *Waste Biomass Valori*. 2020;11(6):2771-81.

Chinwatpaiboon P, Doolayagovit I, **Boonsombuti A**, Savarajara A, Luengnaruemitchai A. Comparison of acid-, alkaline-, and ionic liquid-treated Napier grass as an immobilization

carrier for butanol production by *Clostridium beijerinckii* JCM 8026. *Biomass Conversion and Biorefinery*. 2020;10(4):1071–82.

**Boonsombuti A, Wanapirom R, Luengnaruemitchai A, Wongkasemjit S.** The effect of the addition of acetic acid to aqueous ionic liquid mixture using microwave– assisted pretreatment in the saccharification of Napier grass. *Waste Biomass Valori*. 2018;9(10):1795–804.

## 1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

-

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -

3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ -

## ประวัติและผลงานอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาว อารีญา เอี่ยมมู่  
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Areeya Aeimbhu  
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
เบอร์โทรศัพท์ 02-649-5000 ต่อ 1-8163  
Email areeya@g.swu.ac.th

คุณวุฒิ สาขาวิชา และสถาบันที่สำเร็จการศึกษา (เรียงจากระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก)

วุฒิการศึกษา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ
วท.บ.	วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2539
วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2542
วท.ด.	วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548

ความเชี่ยวชาญ

ฟิสิกส์พื้นฐานฟิสิกส์ของสถานะของแข็ง วัสดุนาโน การกักความร้อนของวัสดุ

ผลงานทางวิชาการ

### 1. งานวิจัย

#### 1.1 บทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ (อยู่ในฐานข้อมูลของ สกอ.)

Langlar, W. Aeimbhu, A. Limsuwan, P. & Ruttanapun C. (2021). Microwave and Induction Heating-Assisted Biosynthesis of  $12\text{CaO}\cdot 1\text{Al}_2\text{O}_3$  Electride from Aloe Vera Leaf Extract. *Materials Science (Medžiagotyra)*, 27(1), 84–89.

Langlar, W. Aeimbhu, A. Limsuwan, P. & Ruttanapun C. (2020). Microwave-assisted biosynthesis of C12A7 nanopowders from Aloe Vera leaf extract. *Journal of the Ceramic Society of Japan*, 128(6), 322–328.

Aeimbhu A. (2018). Effect of Calcination Temperature on Morphology, Wettability and Anatase/Rutile Phase Ratio of Titanium Dioxide Nanotube Arrays. *Materials Today: Proceedings*, 5, 14950–14954.

Aeimbhu, A. & Sawang-arom, A. (2018). Enhance Functionality of Titanium Dioxide Nanotube Arrays for Photocatalytic Degradation of Methylene Blue under Visible Light with Deposited Gold Nanoparticles. *International Journal Engineering and Innovation technology*, 7, 1–7.

Puttharugsa, C. & Aeimbhu, A. (2018). Fabrication of Highly Uniform Gold Nanoparticles-Titanium Dioxide Nanotube Arrays for  $\text{H}_2\text{O}_2$  Sensing. *Analytical Sciences*, 34, 311–316.

1.2 บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ฉบับเต็มจากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

-

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -
3. ตำรา/หนังสือ/บทความทางวิชาการ -

## ภาคผนวก ช ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงหลักสูตร

## ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงหลักสูตร

ชื่อหลักสูตรเดิม วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

ชื่อหลักสูตรปรับปรุง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

เริ่มเปิดรับนิสิตในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 2565

**สาระสำคัญ / ภาพรวมในการปรับปรุง**

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรตามแนวทาง Outcome-Based Education ที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญ และมีการจัดทำผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากการการสำรวจความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่างๆ รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชา โดยผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนี้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของหลักสูตรตามกรอบที่ระบุตามแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนี้ มีการปรับแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาให้มีความเหมาะสมกับกระบวนการเรียนการสอน และปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาในบางรายวิชาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมถึงมีการเพิ่มรายวิชาเพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย

### เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
1. หมวดวิชาบังคับ	14 หน่วยกิต	14 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเลือก	12 หน่วยกิต	10 หน่วยกิต
3. วิทยุณานิพนธ์	12 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต
<b>หน่วยกิตรวม</b>	<b>38</b>	<b>36</b>

### รายละเอียดการปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
การเข้าถึงธรรมชาติของวัสดุสามารถบูรณาการทางความรู้สู่นวัตกรรม	องค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านวัสดุศาสตร์สามารถพัฒนางานวิจัยสู่นวัตกรรมและการใช้งานในภาคอุตสาหกรรม	ปรับปรุงปรัชญา
หน่วยกิตวิชาเลือกในโครงสร้างหลักสูตร 12 หน่วยกิต หน่วยกิตรวมในโครงสร้างหลักสูตร 38 หน่วยกิต	หน่วยกิตวิชาเลือกในโครงสร้างหลักสูตร 10 หน่วยกิต หน่วยกิตรวมในโครงสร้างหลักสูตร 36 หน่วยกิต	ปรับหน่วยกิตรวมในโครงสร้าง
วิชาเลือกในแผนการเรียน ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 กำหนดให้ลง 6 หน่วยกิต ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	วิชาเลือกในแผนการเรียน ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 กำหนดให้ลงไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	ปรับแผนการเรียน

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
กำหนดให้ลง 6 หน่วยกิต	กำหนดให้ลง 8 หน่วยกิต	
วส504 จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ กำหนดให้เรียนในปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	วส504 จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ กำหนดให้เรียนในปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	ปรับ แผนการ เรียน
1. ผลิตนักวัสดุศาสตร์ที่เข้าใจธรรมชาติของวัสดุ มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน และการวิจัยทางด้านวัสดุศาสตร์ 2. ผลิตนักวัสดุศาสตร์ที่มีศักยภาพในการใช้ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวัสดุโดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและการคุ้มครองของนวัตกรรมวัสดุ 3. ผลิตนักวัสดุศาสตร์ที่มีคุณธรรมจริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อสังคม	เพื่อผลิตมหบัณฑิตทางวัสดุศาสตร์ที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ 1. เข้าใจธรรมชาติของวัสดุ มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน การวิจัย และการสื่อสารความรู้ทางด้านวัสดุศาสตร์ 2. มีศักยภาพในการใช้ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวัสดุโดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัย การคุ้มครอง และความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 3. สามารถใช้กระบวนการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ทางวัสดุศาสตร์ อย่างมีจรรยาบรรณ	- แก้ไขวัตถุประสงค์
วส501 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ MS501 Structure and Properties of Materials 3(3-0-6)	วส501 โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ MS501 Structure and Properties of Materials 3(3-0-6) ความรู้พื้นฐานด้านผลึกศาสตร์ แลตทิซของบราวเวส์ ทฤษฎีพันธะปฐมภูมิ และทุติยภูมิ แรงยึดเหนี่ยวแบบต่างๆ ในของแข็ง ตำนาน ความเชื่อมโยงระหว่างโครงสร้างพันธะ และสมบัติของวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมและวัสดุนวัตกรรม Basic crystallography of materials, Bravais lattice, theories of primary and secondary bonding in crystals, cohesive forces in solids, defects, the relationship between structure, bonding, and properties of different types of industrial and innovative materials.	- เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>วส502 การหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ MS502 Materials Characterization 3(2-2-5)</p> <p>วิธีการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ การหาโครงสร้างผลึกของวัสดุโดยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ การตรวจสอบพื้นผิว การหาสมบัติเชิงกลและเชิงความร้อนในวัสดุต่างๆ การหาสมบัติทางไฟฟ้า การหาสมบัติทางแม่เหล็ก การหาสมบัติทางแสง รวมถึงมีการสังเกตการณ์จริง หรือฝึกปฏิบัติในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์</p>	<p>วส502 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ MS502 Materials Characterization 3(2-2-5)</p> <p>วิธีการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ การหาโครงสร้างผลึกของวัสดุโดยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ การวิเคราะห์พื้นผิว การหาสมบัติเชิงกลและเชิงความร้อนในวัสดุต่างๆ การหาสมบัติทางไฟฟ้า การหาสมบัติทางแม่เหล็ก การหาสมบัติทางแสง การฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิเคราะห์</p> <p>Characterization of materials, materials crystal structure determination, crystal structure determination by X-ray diffraction technique, chemical composition analysis, surface analysis, determination of mechanical and thermal properties of materials, determination of electrical properties, determination of magnetic properties, determination of optical properties, practical experiences from operating instruments.</p>	<p>- ปรับชื่อวิชา - ปรับคำอธิบายรายวิชา - เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส503 อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ MS503 Thermodynamics for Materials Science 2(2-0-4)</p> <p>กฎอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ และปรากฏการณ์ในวัสดุ การคำนวณหาเอนทัลปี และพลังงานอิสระ ปฏิกริยาในระบบก๊าซ แผนภาพเฟส</p>	<p>วส503 อุณหพลศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ MS503 Thermodynamics for Materials Science 2(2-0-4)</p> <p>กฎอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ และปรากฏการณ์ในวัสดุ เคมีความร้อนและการประยุกต์ใช้ทางโลหะวิทยา เอนทัลปีของการเกิดที่สภาวะมาตรฐาน การคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงพลังงานอิสระในการเกิดปฏิกริยา ความสมดุลย์ทางเฟสในระบบที่มีหนึ่งองค์ประกอบ พฤติกรรมของ</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>



หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>สารละลาย พลังงานอิสระของกิบส์และแผนภูมิเฟสสำหรับระบบที่มีสององค์ประกอบ ปฏิกิริยาเคมีของแก๊ส ปฏิกิริยาระหว่างเฟสควบแน่นและเฟสที่เป็นแก๊ส สมบัติทางอุณหพล-ศาสตร์ของแก๊สอุดมคติ และการผสมกันของแก๊สอุดมคติ อุณหพลศาสตร์ของแก๊สจริง แผนภูมิพอร์เบซ์</p> <p>Laws of thermodynamics applied to materials and material phenomena, thermochemistry and its application in metallurgy, enthalpy of formation at standard state, free energy change in chemical reaction, phase equilibrium in a one component system, the behavior of solutions, Gibbs free energy- composition and phase diagrams of binary systems, reactions involving gases, reaction involving pure condensed phase and a gases phase, thermodynamics properties of ideal gases and mixtures of ideal gases, thermodynamic of non- ideal gases, Pourbaix diagram.</p>	
<p>วส504 จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ MS504 Kinetics for Materials Science 2(2-0-4) จลนศาสตร์ของกระบวนการในวัสดุ การแพร่ การเปลี่ยนเฟส การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาค</p>	<p>วส504 จลนศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ MS504 Kinetics for Materials Science 2(2-0-4) จลนศาสตร์ของกระบวนการในวัสดุ กฎการแพร่ การแพร่ในของแข็ง การแพร่ในโลหะ การแพร่ในเซรามิก การเปลี่ยนเฟสแบบอาศัยการแพร่ การเปลี่ยนเฟสแบบไม่อาศัยการแพร่ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา - เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>จลภาคในการเปลี่ยนเฟส จลนศาสตร์การดูดซับ</p> <p>Kinetics of processes in materials, laws of diffusion, diffusion in solids, diffusion in metals, diffusional phase transformation, diffusionless phase transformation, microstructural changes during phase transformation, absorption kinetics.</p>	
<p>วส505 ฟิสิกส์ของแข็งสำหรับวัสดุศาสตร์ MS505 Solid State Physics for Materials Science 3(3-0-6)</p> <p>โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ ตำหนิ การยืดเหนียวผลึก โฟนอน แบบจำลอง อิเล็กตรอนอิสระ ทฤษฎีแถบพลังงาน ตัวนำยวดยิ่ง สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ทฤษฎีฟิสิกส์ในการประดิษฐ์นวัตกรรมวัสดุ</p>	<p>วส505 ฟิสิกส์ของแข็งสำหรับวัสดุศาสตร์ MS505 Solid State Physics for Materials Science 2(2-0-4)</p> <p>โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ ตำหนิ การยืดเหนียวผลึก โฟนอน แบบจำลอง อิเล็กตรอนอิสระ ทฤษฎีแถบพลังงาน ตัวนำยวดยิ่ง สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของของแข็ง การประยุกต์ทฤษฎีฟิสิกส์ในการประดิษฐ์นวัตกรรมวัสดุ</p> <p>Crystal structure, reciprocal lattice, defects, phonons, free electron models, energy band theory, superconductivity, electrical and magnetic properties of solids, applications of physics theories for material innovations.</p>	<p>- ปรับหน่วยกิต</p> <p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส506 กลศาสตร์วัสดุ MS506 Mechanics of Materials 3(3-0-6)</p>	<p>วส506 กลศาสตร์วัสดุ MS506 Mechanics of Materials 3(3-0-6)</p> <p>ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมบัติเชิงกลของวัสดุ วงกลมของมอร์ สภาวะยืดหยุ่น สภาวะยืดหยุ่นหนืด สภาวะพลาสติก ความเค้น</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา</p> <p>- เพิ่มคำอธิบาย</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>ความล้า สมบัติเชิงกลของโลหะ เซรามิก และ พอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมเชิงกลกับโครงสร้างของวัสดุ กลไกการเสียรูป กลไกการเกิดความเสียหาย การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุในอุตสาหกรรมต่าง ๆ</p> <p>Fundamental knowledge on mechanical properties of materials, Mohr's circle, elasticity, viscoelasticity, plasticity, creep, fatigue; mechanical properties of metals, ceramics and polymers, relationship between mechanical behavior and material structure, deformation mechanisms, failure mechanisms, failure analysis of materials used in industries.</p>	<p>รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส507 คณิตศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ MS507 Mathematics for Materials Science 3(3-0-6) เวกเตอร์และเทนเซอร์สำหรับประยุกต์ใช้ ศึกษาสมบัติของวัสดุ สมการเชิงอนุพันธ์ สมการการแพร่ เมทริกซ์ สติติและการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบการทดลอง</p>	<p>วส507 คณิตศาสตร์สำหรับวัสดุศาสตร์ MS507 Mathematics for Materials Science 2(2-0-4) เทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจทฤษฎีทางวัสดุศาสตร์ เช่น เวกเตอร์และเทนเซอร์ การใช้สมการเชิงอนุพันธ์ สมการการแพร่ เมทริกซ์ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการศึกษาสมบัติของวัสดุ รวมถึงการใช้สติติ การวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบการทดลอง</p> <p>Vector and tensor analysis with applications of material properties, differential equation, diffusion equation, matrix, statistic and data analysis, design of experiments.</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต - ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส508 การคัดเลือกและการออกแบบวัสดุ</p>	<p>วส508 การคัดเลือกและการออกแบบวัสดุ</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>MS508 Materials Selection and Design 3(3-0-6)</p>	<p>MS508 Materials Selection and Design 2(2-0-4)</p> <p>ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการ และสมรรถนะ แนวคิดการ ออกแบบวัสดุ หลักการและกระบวนการ คัดเลือกวัสดุ การสร้างแผนผังสมรรถนะ วัสดุ การประเมินและการหาค่าเพื่อ สมรรถนะสูงสุด การวิเคราะห์ความล้มเหลว ฟังก์ชันการผลิตและราคาการวิเคราะห์การ ตัดสินใจ</p> <p>The relationship between structure, properties, processing, and performance, materials design concepts, principles and process of materials selection, generation of materials performances indices, assessment and optimization of performance, failure analysis, production and cost functions, decision analysis.</p>	<p>- เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส511 กระบวนการแข็งตัว MS511 Solidification Processing 3(3-0-6)</p> <p>อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ สัญฐาน วิทยาของส่วนต่อประสานระหว่างของแข็งและของเหลว ปรากฏการณ์ถ่ายเทความร้อนในการหล่อโลหะกลไกของการแข็งตัวของโลหะ ภายใต้ภาวะสมดุลและไม่สมดุล ปรากฏการณ์ การเกิดนิวเคลียสและการเติบโตของผลึก การเกิดโครงสร้างจุลภาคชนิดต่างๆ การขนส่งมวลระหว่าง การขนส่งมวลระหว่างการแข็งตัว</p>	<p>วส511 กระบวนการแข็งตัว MS511 Solidification Processing 2(2-0-4)</p> <p>อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ สัญฐาน วิทยาของส่วนต่อประสานระหว่างของแข็งและของเหลว ปรากฏการณ์ถ่ายเทความร้อนในการหล่อโลหะ กลไกของการแข็งตัวของโลหะ ภายใต้สภาวะสมดุลและไม่สมดุล ปรากฏการณ์การเกิดนิวเคลียสและการเติบโตของผลึก การเกิดโครงสร้างจุลภาค การขนส่งมวลระหว่างการแข็งตัว</p> <p>Thermodynamics, kinetics, and morphologies of solid-liquid interfaces, heat flow phenomena in metal casting, mechanism of solidification of metals under equilibrium and non-equilibrium</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต - ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	conditions, nucleation and crystal growth phenomena, microstructure formation, mass transport during freezing.	
<p>วส512 การกัดกร่อน MS512 Corrosions 3(2-2-5)</p> <p>หลักการกัดกร่อน อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของการกัดกร่อนในสิ่งแวดล้อมต่างชนิด การทดสอบการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับแก๊สที่อุณหภูมิสูง กระบวนการกัดกร่อนที่เกิดขึ้นของวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ และการแพทย์</p>	<p>วส512 การกัดกร่อน MS512 Corrosion 3(2-2-5)</p> <p>หลักการกัดกร่อน อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของการกัดกร่อนในสิ่งแวดล้อมต่างชนิด การทดสอบการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับแก๊สที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนในวัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงวัสดุทางการแพทย์</p> <p>Corrosion principles, thermodynamics and kinetics of corrosion in different environments, corrosion testing, corrosion prevention, high temperature metal-gas reaction, corrosion of materials used in the industry and biomaterials.</p>	<p>- ปรับชื่อวิชา ภาษาอังกฤษ - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส513 กระบวนการผลิตโลหะและการออกแบบผลิตภัณฑ์ MS513 Metal Processing and Product Design 3(1-4-4)</p> <p>การออกแบบกระบวนการผลิตโลหะและโลหะผสมเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมและการสร้างนวัตกรรมโลหะผสมด้วยเทคโนโลยีการหล่อ การเชื่อม การขึ้นรูป และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ อุณหพลศาสตร์ของกระบวนการทางโลหะ การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตโลหะและโลหะผสม การหล่อ การเชื่อม การขึ้นรูป การออกแบบ</p>	<p>วส513 กระบวนการผลิตโลหะและการออกแบบผลิตภัณฑ์ MS513 Metal Processing and Product Design 3(1-4-4)</p> <p>กระบวนการผลิตโลหะและโลหะผสม การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม การสร้างนวัตกรรมโลหะและโลหะผสมด้วยการหล่อ การเชื่อม การขึ้นรูป ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโลหะและโลหะผสม อุณหพลศาสตร์ของกระบวนการทางโลหะ การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตโลหะและโลหะผสม</p>	<p>- ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>Processing of metals and alloys, product design for industry, innovation creation of metals and alloys using casting, welding, forming, theory relating to the applications of metals and alloys, thermodynamics of metal processing, process analysis and improvement of metals and alloys.</p>	
<p>วส514 โลหะวิทยากายภาพประยุกต์ MS514 Applied Physical Metallurgy 3(2-2-5) การทำนายสมบัติของโลหะโดยใช้แผนภาพเฟสและการแปลงเฟส สมบัติทางกายภาพของโลหะที่อุณหภูมิสูง ปรากฏการณ์การขนส่ง การแปลงเฟสแบบแพร่และไม่แพร่ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเชิงโลหะกรรม กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การตกผลึกในโลหะ การเพิ่มความแข็งแรงแบบอบชุบ โลหะวิทยากายภาพสำหรับระบบเหล็ก-คาร์บอนและระบบอื่นที่สำคัญ การประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมด้านต่าง ๆ</p>	<p>วส514 โลหะวิทยากายภาพประยุกต์ MS514 Applied Physical Metallurgy 3(2-2-5) การทำนายสมบัติของโลหะโดยใช้แผนภาพเฟสและการแปลงเฟส สมบัติทางกายภาพของโลหะที่อุณหภูมิสูง ปรากฏการณ์การขนส่ง การแปลงเฟสแบบแพร่และไม่แพร่ จลนพลศาสตร์ของกระบวนการทางโลหะวิทยา การตกผลึกในโลหะ กลไกการเพิ่มความแข็งแรงและความแข็งแรงในโลหะ การอบชุบความร้อน การชุบแข็งพื้นผิวของโลหะ โลหะวิทยากายภาพสำหรับโลหะในกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ</p> <p>Prediction of properties of metals based on phase diagram and phase transformation, physical properties of metals at high temperature, transport phenomena, diffusion and diffusionless transformations, kinetics of metallurgical reactions, crystallization in metals, strengthening and hardening mechanisms in metals, heat treatment, surface hardening of metals, physical metallurgy of ferrous and non-ferrous alloys, applications of metals and alloys.</p>	<p>- ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>วส515 การวิเคราะห์การแตกร้าวและความเสียหาย</p> <p>MS515 Failure and Fracture Analysis 3(2-2-5)</p> <p>การวิเคราะห์ความเสียหาย เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและปรับปรุงสมบัติของโลหะผสม ความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างโครงสร้างและพฤติกรรมเชิงกลของโลหะผสม ความเค้นและความเครียด การเสียรูปแบบยืดหยุ่น ทฤษฎีเกี่ยวกับดิสโลเคชัน การเสียรูปแบบถาวร กลไกการสร้างความแข็งแรง เกณฑ์จุดครากและการประยุกต์ การทำให้เหนียว การคืบและการแตกหักจากการคืบ</p>	<p>วส515 การวิเคราะห์การแตกร้าวและความเสียหาย</p> <p>MS515 Fracture and Failure Analysis 2(1-2-3)</p> <p>การวิเคราะห์ความเสียหาย การออกแบบความเสียหายเชิงกล ความสัมพันธ์พื้นฐานระหว่างโครงสร้างและพฤติกรรมเชิงกลของโลหะและโลหะผสม ความเค้นและความเครียด การแปรรูปแบบยืดหยุ่น ทฤษฎีเกี่ยวกับดิสโลเคชัน การแปรรูปแบบถาวร กลไกการสร้างความแข็งแรง เกณฑ์จุดครากและการประยุกต์ การทำให้แกร่ง การคืบและการแตกหักจากการคืบ</p> <p>Introduction to failure analysis, mechanical fracture design, fundamental relationships between structure and mechanical behavior of metals and alloys, stress and strain, elastic deformation, dislocation theory, plastic deformation, strengthening mechanisms, yield criteria and their applications, toughening mechanisms, creep and creep rupture.</p>	<p>- ปรับชื่อวิชา</p> <p>- ปรับหน่วยกิต</p> <p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา</p> <p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส516 การสกัดโลหะให้บริสุทธิ์และกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่</p> <p>MS516 Metal Refining and Recovery Processing 3(2-2-5)</p> <p>หลักการทางด้านเคมีเกี่ยวกับการนำของเสียโลหะจากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้เป็นประโยชน์ โดยวิเคราะห์กระบวนการต่าง ๆ ในการสกัดโลหะมีค่าจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับการการนำโลหะมีค่ากลับมาใช้ใหม่ การพัฒนา</p>	<p>วส516 การสกัดโลหะให้บริสุทธิ์และกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่</p> <p>MS516 Metal Refining and Recovery Processing 2(1-2-3)</p> <p>หลักการทางด้าน การสกัดโลหะให้บริสุทธิ์ กระบวนการการสกัดโลหะให้บริสุทธิ์ การนำของเสียโลหะจากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ใหม่ การวิเคราะห์กระบวนการต่าง ๆ ในการสกัดโลหะมีค่าจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับการการนำโลหะมีค่ากลับมาใช้ใหม่ การพัฒนา</p>	<p>- ปรับหน่วยกิต</p> <p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา</p> <p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
กระบวนการที่ค้ำค่าโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม	<p>กระบวนการอย่างยั่งยืนโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม</p> <p>Principles of metal refining, metal refining processes, metals recovery from industrial waste, analysis of refining process from electronic waste, recovery processing technology, sustainable processing development based on social responsibility.</p>	
<p>วส521 วัสดุเซรามิก</p> <p>MS521 Ceramics Materials</p> <p>3(3-0-6)</p>	<p>วส521 วัสดุเซรามิก</p> <p>MS521 Ceramic Materials</p> <p>3(3-0-6)</p> <p>โครงสร้างของเซรามิก โครงสร้างที่มีฐานเป็นแบบเพสเซ็นเตอร์และเฮกซะโกนัล โคลสแพ็ค เพอร์รอฟสไคท์ ข้อบกพร่องในเซรามิก สัญลักษณ์ครอเกอร์-วังก์ การขนส่งมวลและไฟฟ้าในวัสดุ สภาพนำไฟฟ้าโดยไอออนและอิเล็กตรอน การนำไฟฟ้าในเซรามิก โลหะออกไซด์ สมบัติเชิงกล การเกิดโครงสร้างจุลภาคในวัสดุเซรามิก ขนาดของอนุภาค กระบวนการเผาผนึก</p> <p>Structure of ceramics, FCC and HCP based structures, perovskite Structure, defects in ceramics, Kroeger-Vink Notation, mass and electrical transport in materials, ionic and electronic conductivity, conduction in metal oxide ceramics, mechanical properties, microstructure development in ceramic materials, particle size, sintering process.</p>	<p>- ปรับชื่อวิชา</p> <p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชา</p> <p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส522 เทคโนโลยีของแก้ว</p> <p>MS522 Glass Technology</p> <p>3(3-0-6)</p>	<p>วส522 เทคโนโลยีของแก้ว</p> <p>MS522 Glass Technology</p> <p>3(3-0-6)</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา</p>



หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>โครงสร้างของแก้วและหลักการเกิดแก้ว ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมี-โครงสร้างโครงข่าย-สมบัติของแก้ว โดยเน้น การปรับปรุงสมบัติของแก้วให้ตรงกับความต้องการ กระบวนการหลอมแก้วก่อนการขึ้นรูป และเทคโนโลยีในการขึ้นรูป การปรับปรุงสมบัติ (treatment) และการตรวจสอบแก้ว ด้วยเทคนิคต่าง ๆ</p>	<p>โครงสร้างของแก้วและหลักการเกิดแก้ว ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมี-โครงสร้างโครงข่าย-สมบัติของแก้ว การออกแบบโครงสร้างและสมบัติของแก้วให้ตรงกับความต้องการ กระบวนการหลอมแก้วก่อนการขึ้นรูป และเทคโนโลยีในการขึ้นรูป การปรับปรุงสมบัติและการตรวจสอบแก้วด้วยเทคนิคต่าง ๆ</p> <p>Structure of glass and glass formation principles, relationship between chemical composition, glass network and their properties, design of glass structure and properties for specific requirement, melting process, glass forming technologies, improvement of glass properties and glass characterization techniques.</p>	<p>- เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส523 ผลิตภัณฑ์เซรามิกและการพัฒนาคุณภาพ MS523 Ceramic Products and Quality Development 3(3-0-6) กลุ่มและองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เซรามิก การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ การประยุกต์ใช้เซรามิกในระบบอุตสาหกรรม เซรามิกแบบดั้งเดิม เซรามิกที่ใช้ในงานเฉพาะด้าน</p>	<p>วส523 ผลิตภัณฑ์เซรามิกและการพัฒนาคุณภาพ MS523 Ceramic Products and Quality Development 2(1-2-3) การจำแนกวัตถุดิบสำหรับเซรามิกและการทดสอบสมบัติของวัตถุดิบ แร่ที่ใช้ในการผลิตเซรามิก การจำแนกประเภทและองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เซรามิก การหาลักษณะสมบัติของวัสดุเซรามิกเพื่อการผลิตให้ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งาน โครงสร้างและหน้าที่ของสารเติมแต่งในกระบวนการผลิต การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ สาเหตุและการป้องกันตำหนิ การประยุกต์ใช้เซรามิกในระบบอุตสาหกรรม เซรามิกแบบดั้งเดิม เซรามิกที่ใช้ในงานเฉพาะด้าน</p> <p>Classification of ceramic raw materials, physical and chemical</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต - ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>properties investigation of ceramic raw materials, clay mineral for ceramic production, type and composition classification of ceramic products, characterization and properties of ceramics for specific uses, additive materials and their functions in ceramic processing, quality development, causes and prevention of defects, application of ceramics in industries, conventional ceramic, ceramics for specific usage.</p>	
<p>วส524 วัสดุไพโซอิเล็กทริกและเฟอร์ไรต์            MS524 Piezoelectric and Ferroelectric Materials            3(3-0-6)            ลักษณะเฉพาะของไพโซอิเล็กทริกและเฟอร์ไรต์ อิเล็กทริก โพลาริเซชันแบบเกิดเอง ปรากฏการณ์ไพโรอิเล็กทริกโตเมน วงฮิสเทอโรซิส การเปลี่ยนเฟส สมบัติทางกายภาพของวัสดุเฟอร์ไรต์ อิเล็กทริกและการวัด และการประยุกต์ใช้งาน</p>	<p>วส524 วัสดุเพียโซอิเล็กทริกและเฟอร์ไรต์อิเล็กทริก            MS524 Piezoelectric and Ferroelectric Materials            3(3-0-6)            ลักษณะเฉพาะของวัสดุเพียโซอิเล็กทริกและเฟอร์ไรต์อิเล็กทริก โพลาริเซชันแบบเกิดเอง ปรากฏการณ์ไพโรอิเล็กทริก โตเมน วงฮิสเทอโรซิส การเปลี่ยนเฟส สมบัติทางกายภาพและสมบัติไฟฟ้า การวัดและการประยุกต์ใช้งาน            Characteristics of piezoelectrics and ferroelectrics, spontaneous polarization, pyroelectric effect, domain, hysteresis loop, phase transition, physical and electrical properties, measurement and applications.</p>	<p>- ปรับ            คำอธิบาย            รายวิชา            - เพิ่ม            คำอธิบาย            รายวิชา            ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส525 กระบวนการทางเซรามิกและการขึ้นรูปเซรามิก            MS525 Ceramic Processing and Fabrication            3(2-2-5)</p>	<p>วส525 กระบวนการทางเซรามิกและการขึ้นรูปเซรามิก            MS525 Ceramic Processing and Fabrication            3(2-2-5)</p>	<p>- ปรับ            คำอธิบาย            รายวิชา            - เพิ่ม            คำอธิบาย</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>วิธีการเตรียมเซรามิกเชิงเคมีและฟิลิกส์ เทคนิคการขึ้นรูปและการประดิษฐ์ บทบาทของพื้นผิวและการปรับแต่งพื้นผิว ลักษณะเฉพาะและการควบคุมคุณภาพ</p>	<p>วัตถุประสงค์ในการผลิตเซรามิก วิธีการเตรียมเซรามิกเชิงเคมีและฟิลิกส์ เทคนิคการขึ้นรูปและการประดิษฐ์ การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาโครงสร้างจุลภาคระหว่างการผลิต การวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต บทบาทของพื้นผิวและการปรับแต่งพื้นผิว ลักษณะเฉพาะเพื่อการผลิตให้ตรงกับวัตถุประสงค์ การควบคุมคุณภาพ สาเหตุและการป้องกันตำหนิ</p> <p>Raw materials for ceramic processing, chemical and physical preparation methods for ceramics, forming and fabrication techniques, microstructural changes and development during sintering, measurement and production control for ceramic processing, surface and surface finishing, characteristics for ceramic production for specific purposes, quality control, causes and prevention of defects.</p>	<p>รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส531 กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ MS531 Polymer Processing 3(2-2-5)</p> <p>หลักการของกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ เทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซต การอัดรีด การฉีดขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การอัดแบบชนิดหมุนตัว การขึ้นรูปขึ้นงานเป็นแผ่นด้วยการเทแบบ การปั้นหลอม การผสมยาง ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิตและสมบัติของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</p>	<p>วส531 กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ MS531 Polymer Processing 3(2-2-5)</p> <p>หลักการของกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ เทอร์โมพลาสติกและเทอร์โมเซต การอัดรีด การฉีดขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การอัดแบบชนิดหมุนตัว การขึ้นรูปขึ้นงานเป็นแผ่นด้วยการเทแบบ การปั้นหลอม การผสมยาง ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิตและสมบัติของผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์</p> <p>Principles of polymer processing, thermoplastic and thermoset, extrusion, injection molding, compression molding, transfer molding, thermoforming,</p>	<p>- เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	rotational molding, calendaring, melt spinning, rubber compounding, relationship between processing and product properties.	
<p>วส532 การไหลของพอลิเมอร์ MS532 Polymer Rheology 3(3-0-6) ความรู้เบื้องต้นและการจำแนกของไหล พฤติกรรมการไหลและสมบัติการไหลของพอลิเมอร์ หลอมเหลวแบบนิวโทเนียนและแบบไม่เป็นนิวโทเนียน ตัวแปรที่มีผลต่อสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอม-เหลว การวัดสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว</p>	<p>วส532 กระแสวิทยาการไหลของพอลิเมอร์ MS532 Polymer Rheology 2(2-0-4) ความรู้เบื้องต้นและการจำแนกของไหล พฤติกรรมการไหลและสมบัติการไหลของพอลิเมอร์ หลอมเหลวแบบนิวโทเนียนและแบบไม่เป็นนิวโทเนียน การวัดสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว ตัวแปรที่มีผลต่อสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว Introduction and classifications of fluids, Newtonian and Non-Newtonian behavior and rheological properties of polymer melts, determinations of rheological properties of polymer melts, processing parameters affecting the flow properties of polymer melts.</p>	<p>- ปรับชื่อวิชา - ปรับหน่วยกิต - ปรับคำอธิบายรายวิชา - เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส533 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ MS533 Structure and Properties of Polymers 3(2-2-5)</p>	<p>วส533 โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ MS533 Structure and Properties of Polymers 3(2-2-5) โครงสร้างโมเลกุลและสัณฐานของพอลิเมอร์ โครงสร้างของพอลิเมอร์ในสถานะต่างๆ อิทธิพลของโมเลกุลและสัณฐานที่มีต่อสมบัติเชิงกายภาพของพอลิเมอร์ สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ การเสีรูปของพอลิเมอร์ ในสถานะของแข็ง การไหลของพอลิเมอร์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางแสง พอลิเมอร์ผสม การเปลี่ยนแปลงพอลิเมอร์</p>	<p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>Molecular structure and morphology, structure of polymers in various states, molecular and morphological influence on physical properties of polymers, mechanical properties of polymers, deformation of polymers in solid state, non-Newtonian flow, electrical and optical properties, polymer blends, polymer modification.</p>	
<p>วส534 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ MS534 Physical Chemistry of Polymers 3(3-0-6)</p>	<p>วส534 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ MS534 Physical Chemistry of Polymers 2(2-0-4)</p> <p>โมเลกุลพอลิเมอร์ในรูปของคอลลอยด์แบบ สุ่ม โครงรูปและขนาดโมเลกุลของโซ่พอลิ เมอร์ในพอลิเมอร์สถานะต่างๆ อุณหพล ศาสตร์เชิงสถิติของคอลลอยด์พอลิเมอร์ที่แทรก ประสานกันในสารละลาย การแยกเฟส การ บวมตัวของพอลิเมอร์แบบโครงข่าย การลด ต่ำลงของจุดหลอมเหลว การตรวจสอบ วิเคราะห์มวลและขนาดของพอลิเมอร์เส้น เดี่ยวในสารละลายเจือจางโดยใช้วิธีเชิงสถิติ และเชิงพลวัต</p> <p>Polymer chain molecules as random coils, conformation and molecular dimension of polymer chains in various states of polymers, statistical thermodynamics of interpenetrating random coiling polymers in solution, phase separations, swelling of polymer networks, depression of melting point, analysis of mass and size of isolated chain molecules in dilute solutions using static and dynamic methods.</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>วส535 เมมเบรนพอลิเมอร์ MS535 Polymer Membranes 3(3-0-6)</p>	<p>วส535 เมมเบรนพอลิเมอร์ MS535 Polymer Membranes 2(2-0-4)</p> <p>วัสดุเมมเบรนบางและสมบัติต่างๆ การเตรียมเมมเบรนบางสังเคราะห์ การวิเคราะห์วัสดุ เมมเบรนบางแบบพรุนและไม่พรุน กระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวกับเมมเบรนบาง การเลือกผ่าน การออสโมซิสกลับ การกรอง การประยุกต์ใช้เมมเบรนบางในกระบวนการแยกแบบต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม</p> <p>Membrane materials and properties, preparation of synthetic membranes, characterization of porous and non-porous membrane materials, membrane separation processes, dialysis, reverse osmosis, filtration, applications of membrane separation processes in industry.</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส536 พอลิเมอร์ย่อยสลายได้และการแปร ใช้ใหม่ของพอลิเมอร์ MS536 Degradable Polymers and Polymer Recycle 3(2-2-5)</p> <p>สืบค้นบทความเกี่ยวกับพอลิเมอร์ย่อย สลายได้และการนำพอลิเมอร์มาแปรใช้ใหม่ นำความรู้และเทคโนโลยีที่สืบค้นมา อภิปรายในชั้นเรียน โดยคำนึงถึงความ รับผิดชอบต่อสังคม</p>	<p>วส536 พอลิเมอร์ย่อยสลายได้และการ รีไซเคิลพอลิเมอร์ MS536 Degradable Polymers and Polymer Recycling 2(1-2-3)</p> <p>พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ กลไกการ เสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ การนำวัสดุมาผ่าน กระบวนการเพื่อการแปรรูปและนำกลับมา ใช้ใหม่ สืบค้นบทความที่เกี่ยวข้อง นำ ความรู้และเทคโนโลยีที่สืบค้นมา อภิปรายในชั้นเรียน โดยคำนึงถึงความ รับผิดชอบต่อสังคม</p> <p>Degradable polymer, mechanism of polymer degradation, recycled polymer, searching information and discussion under the topics of degradable polymers</p>	<p>- ปรับชื่อ วิชา - ปรับหน่วย กิต - ปรับ คำอธิบาย รายวิชา</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	and recycled polymer with social responsibility.	
<p>วส541 พื้นผิวศาสตร์ MS541 Surface Science 3(3-0-6)</p>	<p>วส541 พื้นผิวศาสตร์ MS541 Surface Science 3(3-0-6)</p> <p>โครงสร้างอะตอมของพื้นผิว โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของพื้นผิว ความตึงผิว อุณหพลศาสตร์ของพื้นผิว สภาพเคลื่อนที่ได้ของพื้นผิว อันตรกิริยาระหว่างแก๊สและของเหลว กับพื้นผิว การยึดติด อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคพลังงานสูงกับพื้นผิว การดูดซับ พื้นผิวศาสตร์ในการทำวัสดุและวัสดุนวัตกรรมโทรโพลีเบื้องต้น</p> <p>Atomic structure of surfaces, electronic structure of surfaces, surface tension, thermodynamics of surface, mobility of surfaces, gas-liquid surface interactions adhesion, energetic particle-surface interaction, adsorption, introductory tribology.</p>	<p>- เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส542 วิเคราะห์พื้นผิวในวัสดุศาสตร์ MS542 Surface Analysis Methods in Materials Science 3(3-0-6)</p>	<p>วส542 วิเคราะห์พื้นผิวในวัสดุศาสตร์ MS542 Surface Analysis Methods in Materials Science 2(1-2-3)</p> <p>พื้นฐานสุญญากาศระดับสูงยิ่ง เทคนิคด้านกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปีอิเล็กตรอนโอเยร์สเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลตสเปกโทรสโกปี รังสีเอกซ์สเปกโทรสโกปีอินฟราเรดเชิงการแปลงแบบฟูเรียร์ จุลทรรศนศาสตร์แบบส่องกราดเชิงทะลุทะลวง จุลทรรศนศาสตร์แบบแรงอะตอม การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนสะท้อนพลังงานสูง การเลี้ยวเบนของ</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>อิเล็กทรอนิกส์พลังงานต่ำ การนำเทคนิคการวิเคราะห์มาปรับปรุงพื้นผิวของวัสดุ</p> <p>Fundamental of ultra-high vacuum, electron microscope techniques, Auger electron spectroscopy, ultraviolet spectroscopy, X-ray spectroscopy, Fourier transform infrared spectroscopy, scanning tunneling microscopy, atomic force microscope, reflection high energy electron diffraction, low energy electron diffraction.</p>	
<p>วส543 วัสดุแม่เหล็ก MS543 Magnetic Materials 3(3-0-6)</p> <p>คุณสมบัติทางฟิสิกส์และโครงสร้างของวัสดุแม่เหล็กแม่เหล็กกับความต้านทานแม่เหล็กขนาดใหญ่ วัสดุแม่เหล็กแบบเม็ดและแบบเป็นชั้นวัสดุแม่เหล็กแบบผลึกและอสัณฐาน การนำไปประยุกต์ใช้</p>	<p>วส543 วัสดุแม่เหล็ก MS543 Magnetic Materials 2(2-0-4)</p> <p>โครงสร้างของวัสดุแม่เหล็ก ความเป็นแม่เหล็กแบบต่างๆ แม่เหล็กกับความต้านทานแม่เหล็กขนาดใหญ่ ปรากฏการณ์แม่เหล็กในวัสดุรวมถึงแอนไอโซทรอปี แมกนีโทสตรักชัน โดเมนแม่เหล็กกลไกการเกิดสภาพแม่เหล็ก แม่เหล็กแบบเม็ดและแบบเป็นชั้น วัสดุแม่เหล็กแบบผลึกและอสัณฐาน ฟิล์มบางแม่เหล็ก อนุภาคแม่เหล็ก การนำไปประยุกต์ใช้</p> <p>Physical properties and structure of magnetic material, magnetic with Giant Magnetoresistance (GMR), granular and multilayer magnetic materials, nanocrystalline and amorphous magnetic material, magnetic thin films, magnetic particle, applications.</p>	<p>- ปรับหน่วยกิต</p> <p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา</p> <p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส544 การขึ้นรูปและการวิเคราะห์วัสดุแม่เหล็ก MS544 Fabrication and Analysis of Magnetic Materials</p>	<p>วส544 การขึ้นรูปและการวิเคราะห์วัสดุแม่เหล็ก MS544 Fabrication and Analysis of Magnetic Materials</p>	<p>- ปรับหน่วยกิต</p>



หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>3(2-2-5)</p> <p>ประเภทของวัสดุแม่เหล็ก การสังเคราะห์วัสดุแม่เหล็กโครงสร้างแบบนาโนคริสตัลและแบบ ออสถุฐาน การวิเคราะห์สมบัติแม่เหล็กเฟอร์โรแมกเนติกเรโซแนนซ์ โดเมนและพื้นผิว ทศนศาสตร์แม่เหล็กการนำวัสดุแม่เหล็กไปใช้งาน</p>	<p>2(1-2-3)</p> <p>ประเภทของวัสดุแม่เหล็ก การสังเคราะห์วัสดุแม่เหล็กโครงสร้างแบบนาโนคริสตัลและแบบ ออสถุฐาน การวิเคราะห์สมบัติแม่เหล็กเฟอร์โรแมกเนติกเรโซแนนซ์ โดเมนและพื้นผิว ทศนศาสตร์แม่เหล็กการนำวัสดุแม่เหล็กไปใช้งาน</p> <p>Types of magnetic materials, fabrication of nanocrystalline and amorphous magnetic materials, analyses of magnetic properties, ferromagnetic resonance, domains and surfaces, magneto-optics, applications of magnetic materials</p>	<p>- ปรับ</p> <p>คำอธิบาย</p> <p>รายวิชา</p> <p>- เพิ่ม</p> <p>คำอธิบาย</p> <p>รายวิชา</p> <p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส545 วัสดุนาโน</p> <p>MS545 Nanomaterials</p> <p>3(3-0-6)</p>	<p>วส545 วัสดุนาโน</p> <p>MS545 Nanomaterials</p> <p>3(3-0-6)</p> <p>หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับวัสดุนาโน ความก้าวหน้าทางด้านการสังเคราะห์และการผลิตวัสดุนาโน การพิมพ์แบบลิโทกราฟีและการรวมตัว การตรวจสอบวิเคราะห์วัสดุนาโน สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของวัสดุนาโน วัสดุนาโนที่เป็นโลหะและสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างเส้นลวดนาโนและท่อนาโน และการประยุกต์ใช้วัสดุนาโนในเทคโนโลยี</p> <p>Basic principles of science and technology for nanomaterials, progress in nanomaterial synthesis and preparation of nanomaterials such as lithography and self-assembly, nanomaterials characterization and analysis, mechanical, magnetic and electrical properties of nanomaterials, nanometal and</p>	<p>- เพิ่ม</p> <p>คำอธิบาย</p> <p>รายวิชา</p> <p>ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	nanosemiconductors, nanowire and nanotube structure, and application of nanomaterials in technology.	
วส546 เทคโนโลยีฟิล์มบาง MS546 Thin Film Technology 3(3-0-6)	วส546 เทคโนโลยีฟิล์มบาง MS546 Thin Film Technology 3(3-0-6) วิทยาศาสตร์สุญญากาศและเทคโนโลยีการพอกพูนฟิล์มเชิงฟิสิกส์และเคมี การก่อตัวและโครงสร้างของฟิล์ม การตรวจสอบและการวิเคราะห์ฟิล์มบาง สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็ก สมบัติเชิงแสง วัสดุฟิล์มบางและการประยุกต์ Vacuum science and technology, physical and chemical vapor deposition, film formation and structure, thin-film characterization and analysis, mechanical, electrical, magnetic, and optical properties of thin-film, thin films materials and applications.	- เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ
วส547 ผลึกศาสตร์ขั้นสูง MS547 Advanced Crystallography 3(2-2-5)	วส547 ผลึกศาสตร์ขั้นสูง MS547 Advanced Crystallography 2(1-2-3) ลักษณะภายนอกของผลึกกระบวนการตกผลึกและการเติบโตของผลึก สันฐานวิทยาของผลึกดัชนีมิลเลอร์ การวัดมุมของผลึกฉายาผลึก โครงสร้างอันเป็นระเบียบภายในผลึกใน 1 2 และ 3 ทิศทาง สมมาตร พอยท์ กรุ๊ป สเปซกรุ๊ป ผลึกศาสตร์ทางรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์โครงสร้างทางผลึกศาสตร์จากเทคนิคการทดลองขั้นสูง Crystals, crystallization and crystal growth, crystal morphology, Miller indices, crystal angles, crystallographic projection, Crystal Periodicity (1D 2D	- ปรับหน่วย กิต - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	and 3D), symmetry, point group, space group, X-ray crystallography, crystal structure analysis with advanced techniques.	
<p>วส548 วัสดุเชิงประกอบ MS548 Composite Materials 3(3-0-6)</p> <p>วัสดุผสมชนิดต่าง ๆ วัสดุผสมเสริมเส้นใย วัสดุแบบชั้น สมบัติทางกลและการเสียรูป เหนือและกลไกการล้มเหลว สมบัติเชิงความร้อน การออกแบบวัสดุผสม การวิเคราะห์และประยุกต์ใช้วัสดุผสม งานวิจัยในปัจจุบันเกี่ยวกับวัสดุผสม</p>	<p>วส548 วัสดุเชิงประกอบ MS548 Composite Materials 3(3-0-6)</p> <p>วัสดุเชิงประกอบชนิดต่าง ๆ วัสดุเชิงประกอบแบบเสริมเส้นใย วัสดุแบบชั้น สมบัติทางกล มอดูลัสยืดหยุ่นและความแข็งแรงของวัสดุเชิงประกอบ เหนือการเสียหาย โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางความร้อนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบวัสดุเชิงประกอบ การประยุกต์ใช้วัสดุเชิงประกอบ งานวิจัยในปัจจุบันเกี่ยวกับวัสดุเชิงประกอบ</p> <p>Various types of composite materials, fiber reinforced composites, laminates, mechanical properties of composites, elastic modulus and strength of composites, failure criteria, thermal properties and related theories, design of composites, applications of composites, current research on composites.</p>	<p>- ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส591 ระเบียบวิธีวิจัย MS591 Research Methodology 2(1-2-3)</p> <p>การตั้งสมมติฐานงานวิจัย การออกแบบงานวิจัย เทคนิคการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและฐานข้อมูล การเขียนโครงร่างงานวิจัย การใช้สถิติในการวิจัย การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย การอ้างอิงเอกสารที่ใช้ในงานวิจัยและในการเขียนบทความ จริยธรรมและจรรยาบรรณในการ</p>	<p>วส591 ระเบียบวิธีวิจัย MS591 Research Methodology 2(1-2-3)</p> <p>การตั้งสมมติฐานงานวิจัย การออกแบบงานวิจัย เทคนิคการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและฐานข้อมูล การเขียนโครงร่างงานวิจัย การใช้สถิติในการวิจัย การวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย การอ้างอิงเอกสารที่ใช้ในงานวิจัยและในการเขียนบทความ จริยธรรมและจรรยาบรรณในการ</p>	<p>- ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>ดำเนินงานวิจัย การนำเสนอและการเผยแพร่ผลงาน รวมถึงฝึกปฏิบัติเขียนโครงร่างวิจัย</p>	<p>ดำเนินงานวิจัย การนำเสนอและการเผยแพร่ผลงาน รวมถึงฝึกปฏิบัติเขียนโครงร่างงานวิจัย</p> <p>Research hypothesis, research design, information search techniques and information analysis from database, writing research proposal, statistic in research, interpreting the data and conclusion, referencing and citation in research, research ethic, research presentation and publication.</p>	
<p>วส592 สัมมนาวัสดุศาสตร์ 1 MS592 Seminar in Materials Science I 1(0-2-1)</p>	<p>วส592 สัมมนาวัสดุศาสตร์ MS592 Seminar in Materials Science I 2(0-4-2)</p> <p>การฟัง และการนำเสนอบทความทางวิชาการ งานวิจัยที่เหมาะสมและเป็นประเด็นร่วมสมัยทางวัสดุศาสตร์ โดยการให้สัมมนาเพื่อให้บัณฑิตได้ศึกษาผลงานวิจัยของผู้อื่น เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ มีการแสดงและรับฟังความคิดเห็น</p> <p>Listening to and developing presentation skills on seminar topics related to contemporary materials science, searching related journal articles in order to evaluate scientific information, share knowledge, and respond to feedback.</p>	<p>- เปลี่ยนชื่อวิชา</p> <p>- ปรับหน่วยกิต</p> <p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส593 สัมมนาวัสดุศาสตร์ 2 MS593 Seminar in Materials Science II 1(0-2-1)</p> <p>การฟัง และการนำเสนอบทความทางวิชาการ งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับปริญญา นีพนธ์ โดยการให้สัมมนา และจัดทำรายงาน</p>		- ปิดวิชา
<p>วส641 อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และการขึ้นรูป</p>	<p>วส641 อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์และการขึ้นรูป</p>	- ปรับหน่วยกิต

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>MS641 Microelectronic Device and Fabrication 3(3-0-6)</p>	<p>MS641 Microelectronic Device and Fabrication 2(2-0-4)</p> <p>การเติบโตของผลึก แถบพลังงาน แผนภาพเฟส ความสามารถในการละลายของของแข็ง เอพิแทกซี ลิโทกราฟี การแพร่ การฝังไอออน การกัด การประดิษฐ์ อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Crystal growth, energy bands, phase diagrams, solid solubility, epitaxy, lithography, diffusion, ion implantation, etching, microelectronic device fabrication.</p>	<p>- เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส642 กระบวนการผลิตแบบ MS642 Additive Manufacturing 3(2-2-5)</p> <p>กระบวนการผลิตแบบ การพิมพ์สามมิติ กระบวนการพิมพ์สามมิติ การประยุกต์ใช้ การพิมพ์สามมิติ งานวิจัยในปัจจุบัน เกี่ยวกับกระบวนการผลิตแบบ</p>	<p>วส642 กระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ MS642 Additive Manufacturing 2(1-2-3)</p> <p>กระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ กระบวนการพิมพ์สามมิติประเภทระบบฉีด เส้นวัสดุ ระบบการพอลิเมอไรซ์เรซินด้วยแสง ระบบผงวัสดุ ระบบอัดลามิเนต การประยุกต์ใช้การพิมพ์สามมิติ งานวิจัยในปัจจุบันเกี่ยวกับกระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ</p> <p>Additive manufacturing processes, 3D printing processes, fused deposition modeling (FDM), resin photopolymerization, powder bed fusion, sheet lamination, applications of 3D printing, current research on additive manufacturing processes.</p>	<p>- ปรับชื่อ วิชา - ปรับหน่วย กิต - ปรับ คำอธิบาย รายวิชา - เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส643 วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับวัสดุ ศาสตร์MS643 Numerical Methods for Materials Science 3(2-2-5)</p>	<p>วส643 วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับวัสดุ ศาสตร์MS643 Numerical Methods for Materials Science 2(1-2-3)</p>	<p>- ปรับหน่วย กิต - เพิ่ม คำอธิบาย</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>การจำลองระบบหรือกระบวนการด้วยการใช้โปรแกรมวิธีการเชิงตัวเลขและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง การแก้สมการอนุพันธ์ด้วยวิธีการทางตัวเลข วิธีการมอนติคาร์โล ตัวอย่างงานวิจัยทางวัสดุศาสตร์ที่ใช้วิธีการเชิงตัวเลข</p> <p>Simulation of systems or process using numerical methods and computer programs, analysis and presentation of experimental data, solving differential equation with numerical methods, Monte Carlo method, examples of numerical method research in materials science.</p>	<p>รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
	<p>วส644 กาวชีวภาพ MS644 Bioadhesives 3(3-0-6)</p> <p>ทฤษฎีการยึดติดและกลศาสตร์ของกาวพื้นฐาน การสังเคราะห์กาวชีวภาพประเภทต่างๆและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการทดสอบคุณสมบัติของกาว รวมถึงการนำกาวชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในการผลิตวัสดุชีวภาพเพื่อการพัฒนาวัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน</p> <p>Theories and mechanisms of adhesion, synthesis of bioadhesives and standard characterizations, applications of bioadhesives in biomaterial production for environmentally friendly and sustainable.</p>	<p>- เพิ่มวิชา</p>
	<p>วส645 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงาน MS645 Materials for Energy Harvesting Technology 3(3-0-6)</p>	<p>- เพิ่มวิชา</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
	<p>แหล่งพลังงานหมุนเวียน การเปลี่ยนรูปพลังงาน หลักการเบื้องต้นสำหรับการเก็บเกี่ยวพลังงาน หลักการและวัสดุสำหรับเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าความร้อน ไพโรอิเล็กทริก เทอร์โมอิเล็กทริก การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าแสง การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าแม่เหล็ก การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าเคมี การเก็บเกี่ยวพลังงานไฟฟ้าเชิงกล อุปกรณ์ผลิตพลังงานขนาดเล็กเพียโซอิเล็กทริกและไตรโบอิเล็กทริก การประยุกต์ใช้งาน และผลกระทบต่อสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม</p> <p>Renewable energy sources, energy transformation, basic principle for energy harvesting, principle and materials for thermoelectric energy harvesting, chemical energy harvesting, mechanical energy harvesting, piezoelectric and triboelectric nanogenerator devices, applications and impact on society, economy and environment.</p>	
<p>วส651 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MS651 Special Topics in Materials Science 3(3-0-6)</p>	<p>วส651 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ MS651 Special Topics in Materials Science 3(2-2-5)</p> <p>การศึกษาและค้นคว้าหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิชาวัสดุศาสตร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Study and research on interesting topics in materials science or related fields.</p>	<p>- ปรับคำอธิบายรายวิชา</p> <p>-ปรับหน่วยกิต</p> <p>- เพิ่มคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ</p>
<p>วส652 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์เชิงปฏิบัติการ</p>	<p>วส652 หัวข้อพิเศษเชิงปฏิบัติการทางวัสดุศาสตร์</p>	<p>- ปรับชื่อวิชา</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	หมายเหตุ
<p>MS652 Special Experiments in Materials Science 3(2-2-5)</p>	<p>MS652 Special Experiments in Materials Science 3(1-4-4) การศึกษาและทดลองในเรื่องที่น่าสนใจ ในวิชาวัสดุศาสตร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง Study and experiments on interesting subjects in materials science or related fields.</p>	<p>-ปรับหน่วย กิต -เพิ่ม คำอธิบาย รายวิชา ภาษาอังกฤษ</p>
<p>แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา ในหลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2560</p>	<p>แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่ รายวิชา ในหลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2565</p>	<p>ปรับการ กระจาย ความ รับผิดชอบ มาตรฐานผล การเรียนรู้</p>